

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI
UNIDAD ACADÉMICA DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y
RECURSOS NATURALES



CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA

TESIS PREVIA A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE MÉDICO
VETERINARIO ZOOTECNISTA

TEMA:

**“CARACTERIZACIÓN DE VALORES HEMÁTICOS (BIOMETRÍA
HEMÁTICA) EN LA ESPECIE *Lama pacos* (ALPACAS)”**

AUTORA: SÁNCHEZ IZA ANA ELIZABETH

DIRECTOR DE TESIS: M.V.Z. MEDINA VALAREZO DIEGO XAVIER

Latacunga – Ecuador

2015

AUTORÍA

La Suscrita: Sánchez Iza Ana Elizabeth, portadora de la Cédula de Identidad N° 172490886-6, libre y voluntariamente declaro que la tesis titulada: **“CARACTERIZACIÓN DE VALORES HEMÁTICOS (BIOMETRÍA HEMÁTICA) EN LA ESPECIE *Lama pacos* (ALPACAS)”**, es original, auténtica y personal. En tal virtud declaro que el contenido será de exclusiva responsabilidad de la autora legal y académico, autorizo la reproducción total y parcial siempre y cuando se cite a la autora del presente documento.

Sánchez Iza Ana Elizabeth

C.I. 172490886-6

AVAL DE APROBACIÓN DEL DIRECTOR DE TESIS

En Calidad de Director de Tesis del Tema “**CARACTERIZACIÓN DE VALORES HEMÁTICOS (BIOMETRÍA HEMÁTICA) EN LA ESPECIE *Lama pacos* (ALPACAS)**”, presentado la egresada Sánchez Iza Ana Elizabeth, como requisito previo a la obtención del grado de Médico Veterinario Zootecnista, de acuerdo con el reglamento de títulos y grados, considero que el documento mencionado reúne los méritos y requisitos suficientes para ser sometido a la presentación pública.

M.V.Z. Medina Valarezo Diego Xavier

Director De Tesis

AVAL DE APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE GRADO

En calidad de miembros del tribunal de la Tesis con el Tema: **“CARACTERIZACIÓN DE VALORES HEMÁTICOS (BIOMETRÍA HEMÁTICA) EN LA ESPECIE *Lama pacos* (ALPACAS)”**, presentado por la egresada Sánchez Iza Ana Elizabeth, como requisito previo a la obtención del grado de Médico Veterinario Zootecnista, de acuerdo con el reglamento de títulos y grados emitidos por la Universidad Técnica de Cotopaxi y por la Unidad Académica de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales, consideramos que el trabajo mencionado reúne los méritos y requisitos suficientes para ser sometidos al acto de defensa de Tesis.

Por lo antes expuesto se autoriza realizar los empastados correspondientes según la normativa institucional.

Dr. Edwin Orlando Pino Panchi

Presidente

Dr. Mg. Luis Alonso Chicaiza Sánchez

Miembro del Tribunal

Dra. Mg. Patricia Marcela Andrade Aulestia

Opositora

AGRADECIMIENTO

El presente trabajo de tesis primeramente me gustaría agradecerte a ti Dios por bendecirme para llegar hasta donde he llegado, porque hiciste realidad este sueño anhelado.

A mi madre y a mis tíos Marina, Olmedo por brindarme su apoyo en los proyectos emprendidos en mi vida.

A mi director de tesis y a los miembros del tribunal por sus esfuerzos y sus dedicaciones, quienes con sus conocimientos, sus experiencias, su paciencia y su motivación han logrado en mí que pueda terminar este tema de investigación.

A mis compañeros de estudio, a mis maestros y amigos, quienes sin su ayuda nunca hubiera podido hacer esta tesis. A todos ellos se los agradezco desde el fondo de mi alma.

DEDICATORIA

Dedico esta tesis a Dios quién supo guiarme por el buen camino, darme fuerzas para seguir adelante y no desmayar en los problemas que se presentaban, enseñándome a encarar las adversidades.

Para mi madre por darme por otorgarme la oportunidad para superarme hacia mi futuro y por creer en mí, aunque hemos pasado momentos difíciles siempre ha estado apoyándome y brindándome todo su amor, por todo esto le agradezco de todo corazón que haya estado conmigo en los buenos y en los malos momentos.

Para mis tíos Marina y Olmedo por su apoyo, consejos, comprensión, amor, ayuda en los momentos difíciles, y por ayudarme con los recursos necesarios para estudiar. Me han dado todo lo que soy como persona, mis valores, mis principios, mi carácter, mi empeño, mi perseverancia, mi coraje para conseguir mis objetivos.

ÍNDICE DE PRELIMINARES

AUTORÍA.....	ii
AVAL DE APROVACIÓN DEL DIRECTOR DE TESIS.....	iii
AVAL DE APROVACIÓN DEL TRIBUNAL DE GRADO.....	iv
AGRADECIMIENTO.....	v
DEDICATORIA.....	vi
ÍNDICE GENERAL.....	vii
ÍNDICE DE PRELIMINARES.....	viii
ÍNDICE DE TABLAS.....	xii
ÍNDICE DE GRÁFICOS.....	xiii
ÍNDICE DE ANEXOS.....	xiv
RESUMEN.....	xv
ABSTRACT.....	xvi
AVAL DE TRADUCCIÓN.....	xvii
INTRODUCCIÓN.....	xviii

ÍNDICE DE CONTENIDOS

CAPÍTULO I

1.	REVISIÓN LITERARIA.....	1
1.1	Antecedentes.....	1
1.2	Los camélidos sudamericanos, origen y evolución.....	1
1.3	Generalidades del aparato circulatorio.....	2
1.3.1	Aparato circulatorio.....	2
1.3.2	Sangre.....	3
1.3.2.1	Fisiología de la sangre.....	3
1.3.2.2	Origen de las células sanguíneas.....	4
1.3.3	Composición de la sangre.....	4
1.3.3.1	Eritrocitos.....	4
1.3.3.2	Leucocitos.....	5
1.3.3.2.1	Clasificación de Leucocitos.....	5
	a) Neutrófilo.....	6
	b) Eosinófilo.....	6
	c) Basófilo.....	6
	d) Monocito.....	6
	e) Linfocito.....	6
1.3.3.3	Plaquetas.....	7
1.3.3.4	Plasma sanguíneo.....	7
1.3.3.5	Suero sanguíneo.....	7
1.4	Alteraciones de Leucocitos.....	7
1.5	Anticoagulantes.....	8
1.5.1	Definición.....	8

1.5.2	Características básicas de los anticoagulantes más usados en la Biometría Hemática.....	9
1.5.3	Tipos de anticoagulantes.....	9
	a) EDTA.....	9
	b) Anticoagulante de Wintrobe.....	11
	c) Heparina.....	11
	d) Citrato trisódico.....	11
	e) Oxalato sódico.....	12
1.6	Análisis de la biometría hemática.....	12
1.6.1	Toma de muestras.....	12
	a) Como prevenir la hemólisis.....	13
	b) Como puede ocurrir una hemólisis.....	13
1.6.2	Método manual.....	14
1.6.3	Método automatizado.....	14
1.6.4	Impedancia Eléctrica.....	14
1.7	Parámetros de una biometría hemática.....	15
1.7.1	Definición.....	15
1.7.1.1	Eritrograma.....	15
1.7.1.1.1	Parámetros analíticos de eritrocitos.....	16
	a) Hematocrito.....	16
	b) Hemoglobina.....	16
	c) Volumen Corpuscular Medio.....	16
	d) Hemoglobina Corpuscular Media.....	17
	e) Concentración Media de Hemoglobina Corpuscular.....	17
1.7.1.2	Leucograma.....	18
1.7.1.3	Trombograma.....	18

CAPÍTULO II

2. MATERIALES Y MÉTODOS.....	19
2.1 Ubicación del lugar de la investigación.....	19
2.1.1 Ubicación geográfica.....	19
2.1.2 Datos meteorológicos.....	20
2.2 Materiales.....	20
2.2.1 Materiales de oficina.....	20
2.2.1 Materiales de campo.....	21
2.2.2 Materiales de laboratorio.....	21
2.3 Diseño de la investigación.....	22
2.3.1 Tipos de la investigación.....	22
2.3.1.1 Investigación Descriptiva.....	22
2.4 Diseño metodológico.....	22
2.4.1 Metodología.....	22
2.4.1.1 Métodos.....	23
2.4.1.2 Técnicas.....	23
2.5 Análisis estadístico.....	24
2.5.1 Estadística descriptiva.....	24
2.5.2 Población.....	24
2.6 Manejo del ensayo.....	25
2.6.1 Variables evaluables.....	25
2.6.2 Recolección de datos sobre la población de las alpacas.....	25
2.6.3 Identificaciones de los animales.....	26
2.6.4 Recolección de muestras.....	26
2.6.5 Procedimiento en el laboratorio de las muestras.....	27

CAPÍTULO III	
3.1	Análisis y discusión..... 30
3.1.1	Caracterización de los valores hemáticos en las alpacas hembras.... 30
CONCLUSIONES..... 36	
RECOMENDACIONES..... 37	
BIBLIOGRAFÍA..... 38	
ANEXOS..... 42	

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla N° 1	VARIABLES EVALUADAS.....	25
Tabla N° 2	Valores totales de eritrocitos, hematocrito y hemoglobina de alpacas hembras de 1 – 5 años de edad.....	30
Tabla N° 3	Determinación del volumen corpuscular media, hemoglobina corpuscular media y concentración de hemoglobina corpuscular media.	32
Tabla N° 4	Determinación de los leucocitos y su diferenciación.....	33
Tabla N° 5	Valores de las plaquetas	35
Tabla N° 6	Ficha de registro de alpacas del grupo 1 (3–5 años), Cinta de color verde.....	70
Tabla N° 7	Ficha de registro de alpacas del grupo 2 (1–3 años), cinta color morado	71
Tabla N° 8	Recuento de eritrocitos, hematocrito y hemoglobina del grupo 1.....	72
Tabla N°9	Recuento del índice eritrocitario del grupo 1.....	73
Tabla N°10	Recuento de leucocitos con su diferenciación y plaquetas del grupo 1...	74
Tabla N°11	Recuento de eritrocitos, hematocrito y hemoglobina del grupo 2.....	75
Tabla N°12	Recuento del índice eritrocitario del grupo 2.....	76
Tabla N°13	Recuento de leucocitos con su diferenciación y plaquetas del grupo 2...	77

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico N° 1	Valores totales de eritrocitos, hematocrito y hemoglobina de alpacas hembras de 1 – 5 años de edad.....	31
Gráfico N° 2	Determinación del volumen corpuscular media, hemoglobina corpuscular media y concentración de hemoglobina corpuscular media.....	32
Gráfico N° 3	Determinación de los leucocitos y su diferenciación.....	34
Gráfico N° 4	Valores de las plaquetas	35

ÍNDICE DE ANEXOS

ANEXO N°1	Reconocimiento del lugar y procedimiento para la obtención de datos sobre la población de alpacas huacayas en la comunidad de Apahua.....	43
ANEXO N°2	Colocación de la cinta ancha color verde en las alpacas hembras huacayas de 3-5 años de edad.....	43
ANEXO N°3	Colocación de la cinta ancha color morada en las alpacas hembras huacayas de 1-3 años de edad.....	44
ANEXO N°4	Alpacas hembras huacayas con sus respectivas colores tanto cintas de color verde como cintas de color morada.....	44
ANEXO N° 5	Recolección de muestras de sangre en las alpacas hembras huacayas.....	45
ANEXO N° 6	Colocación de la muestra en el tubo con su respectiva etiqueta..	45
ANEXO N° 7	Medio de transporte de las muestras de sangre.....	46
ANEXO N° 8	Preparación de la muestra en la clínica veterinaria PLANETA VIDA para el análisis de biometría hemática.....	46
ANEXO N° 9	Colocación del tubo en la centrifugar IDEXX VetCentrifuge. (Tiempo de centrifugado automático a 5 minutos y 12,000 rpm.).....	47
ANEXO N°10	Analizador de Hematología IDEXX VetAutoread.....	48
ANEXO N°11	Resultados de la biometría hemática.....	48
ANEXO N°12	Exámenes de Laboratorio.....	49
ANEXO N°13	Frotis sanguíneo y tinciones.....	68
ANEXO N°14	En el microscopio.....	68
ANEXO N°15	Frotis de sangre de alpaca (<i>Lama pacos</i>) se observa eritrocitos, glóbulos blancos.....	69

RESUMEN

La presente investigación se basó en la caracterización de los valores hematológicos en alpacas, ya que existe escasa información en el Ecuador, la misma que será de utilidad para el Médico Veterinario, se determinaron el recuento total de eritrocitos con los parámetros analíticos del eritrocito, el recuento total de leucocitos y su diferenciación. Se realizó en la comunidad de Apahua que tiene una altura de 3936 m.s.n.m. y se utilizaron 46 alpacas hembras huacayas de 1 - 5 años de edad, se recolectaron muestras de sangre mediante la venopunción del vaso periférico utilizando tubos al vacío con EDTA. Este estudio se utilizó el diseño metodológico analítico – descriptivo por lo tanto se pretende presentar los valores reales de la biometría hemática en la sangre de las alpacas por medio de la investigación de laboratorio. Y con estos datos se obtuvo una referencia para realizar la comparación de parámetros fisiológicos y determinar su variación hacia la patología. El análisis de las muestras se realizó en la Clínica Veterinaria Planeta Vida, obteniendo los siguientes valores hematológicos: en las alpacas de 1 - 3 años de edad fueron: eritrocitos $12,11 - 14,65 \times 10^{12}/L$, hematocrito 30,33–35,67 %, hemoglobina 10,90–12,72 g/dL, V.C.M. 22,89 – 26,58 fl, H.C.M. 8,17 – 9,56 pg/cel, M.C.H.C. 32,13 – 38,99 g/dL, leucocitos $7,59-17,95 \times 10^9/L$, basófilos $0,35 \times 10^9/L$, eosinófilos $0,36 - 1,12 \times 10^9/L$, neutrófilos $2,82 - 8,03 \times 10^9/L$, linfocitos $3,55-2,76 \times 10^9/L$, monocitos $1,35-1,74 \times 10^9/L$. En conclusión, los valores de la biometría hemática encontradas en las alpacas hembras son una referencia para estas especies en el altiplano del Ecuador.

ABSTRAC

This research is based on the characterization of hematologic values alpacas, as there is little information in Ecuador, it will be helpful to the veterinarian, the total blood cell count is determined with laboratory parameters erythrocyte, the Total white blood cell count and differentiation. A height of 3936 meters was held in the community that has Apahua Huacayas alpacas and 46 females were used 1 - 5 years old, blood samples were collected by venipuncture of peripheral vessel using vacuum tubes with EDTA. Descriptive therefore aims to present the actual values of the CBC in the blood of the alpacas through laboratory research - analytical study methodological design was used. And this data was obtained a reference for comparison of physiological parameters and determining its variation to the pathology. The analysis of the samples was performed at the Veterinary Clinic Planet Life, with the following hematologic values: alpacas in 1-3 years of age were: erythrocytes from 12.11 - 14.65 $\times 10^{12}$ L, hematocrit from 30.33 - 35.67 %, hemoglobin 10.90 - 12.72 g/dL MCV 22.89 - 26.58 fl H.C.M. 8.17 - 9.56 pg / cell, M.C.H.C. 32.13 - 38.99 g/dL, leukocytes 7.59 - 17.95 $\times 10^9$ L, basophils 0,35 $\times 10^9$ L, eosinophils 0.36 - 1.12 $\times 10^9$ L, neutrophils 2.82 - 8.03 $\times 10^9$ L, lymphocytes 3,55 - 2.76 $\times 10^9$ L, monocytes 1.35 - 1.74 $\times 10^9$ L. In conclusion, the CBC values found in female alpacas are a reference for these species in the highlands of Ecuador.



Universidad
Técnica de
Cotopaxi

CENTRO CULTURAL DE IDIOMAS

AVAL DE TRADUCCIÓN

En calidad de Docente del Idioma Inglés del Centro Cultural de Idiomas de la Universidad Técnica de Cotopaxi; en forma legal CERTIFICO que: La traducción del resumen de tesis al Idioma Inglés presentado por el señor Egresado de la Carrera de Agronomía de la Unidad Académica de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales: **TOVAR COBO CÉSAR EDUARDO**, cuyo título versa **“EVALUACIÓN DE LA FRAGMENTACIÓN DEL SUELO AGRÍCOLA Y SU INCIDENCIA EN EL DESARROLLO SOCIOECONÓMICO DEL BARRIO ILLUCHI, PARROQUIA BELISARIO QUEVEDO, CANTÓN LATACUNGA, PROVINCIA DE COTOPAXI AÑO 2014”**, lo realizó bajo mi supervisión y cumple con una correcta estructura gramatical del Idioma.

Es todo cuanto puedo certificar en honor a la verdad y autorizo al peticionario hacer uso del presente certificado de la manera ética que estimaren conveniente.

Latacunga, Agosto del 2015

Atentamente,

Lic. Martha Zenaida Chasi

DOCENTE CENTRO CULTURAL DE IDIOMAS

C.C. 0502223092

TEMA: “CARACTERIZACIÓN DE VALORES HEMÁTICOS (BIOMETRÍA HEMÁTICA) EN LA ESPECIE *Lama pacos* (ALPACAS)”

INTRODUCCIÓN

En la actualidad gracias al nuevo cambio productivo en el país, estas especies (alpacas) se están presentando como una nueva fuente económica, industrial y productiva en la producción de carne, destacando así la producción de fibra que posee una alta valoración en los mercados internacionales por su fina textura que poseen las alpacas.

La biometría hemática es útil para el diagnóstico y vigilancia de diversos trastornos que nos ayudará a detallar el estado general de la salud del animal, facilitando así un análisis de la valoración diagnóstica del paciente. (PÉREZ, y otros, 2009).

Las enfermedades en las alpacas son muy diversas con signos y síntomas clínicos similares y éstas podrían ser detectadas realizando comparaciones entre los resultados obtenidos y los rangos establecidos, así evitaríamos pérdidas económicas tanto en la producción como en la reproducción animal a través de una biometría hemática.

Los valores adquiridos serán beneficiosos para el Médico Veterinario ya que podrá diagnosticar, evaluar y realizar un seguimiento de muchos padecimientos que adolece esta especie (alpacas), especialmente relacionados con los hematológicas e infecciosos, el justificar por tanto el mismo de este tema de investigación.

Dentro de los objetivos que se plantearon para la presente investigación fueron:

OBJETIVO GENERAL

- Determinar los valores hemáticos (biometría hemática) en la especie *Lama pacos* (alpacas).

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Determinar valores de los siguientes parámetros hematológicos: recuento total de eritrocitos, recuento total leucocitos, recuento diferencial de leucocitos “linfocitos, eosinófilos, basófilos y monocitos”.
- Establecer información de valores de hematocrito, hemoglobina, al igual que los llamados índices eritrocíticos: Volumen corpuscular medio, Hemoglobina corpuscular media, Concentración de hemoglobina corpuscular media.
- Evaluar si existe diferencia significativa de los valores de la biometría hemática entre hembras de 1 a 5 años con otras fuentes.

HIPÓTESIS ALTERNATIVA

- Se puede obtener valores hemáticos de alpacas (*lama pacos*)

HIPÓTESIS NULA

- No se puede obtener valores hemáticos de alpacas (*lama pacos*)

CAPÍTULO I

1. REVISIÓN LITERARIA

1.1. Antecedentes

Existen cuatro especies de camélidos sudamericanos: dos de ellas son silvestres: guanaco y vicuña y dos domésticas: llama y alpaca. La alpaca es la especie más pequeña de los camélidos domésticos, la distribución actual es producto de la domesticación hace 6000 años en las Punas centrales de Perú abarcando una franja desde el norte de Perú hasta el sur de Bolivia. Hay dos fenotipos reconocidos, denominadas Huacaya y Suri. (MARÍN, y otros, 2007)

1.2. Los camélidos sudamericanos, origen y evolución

En la cordillera de los Andes es el centro del origen evolutivo del género Lama, donde los individuos con patas más cortas podrían desplazarse con más facilidad en terrenos quebrados y escarpados. (WHEELER, 2010)

El género *Lama* se expandió rápidamente por toda Sudamérica. El final del pleistoceno entre 10 a 12.000 años atrás, las grandes llamas de los géneros *Paleolama* y *Hemiauchenia* se extinguieron, subsistiendo los géneros *Lama* y *Vicugna* al final del pleistoceno, siendo estos últimos los representantes de las dos especies silvestres de camélidos sudamericanos. (WHEELER, 2010)

1.3. Generalidades del aparato circulatorio

1.3.1. Aparato circulatorio

La función del aparato circulatorio es bombear sangre a todas partes del cuerpo y consta de dos componentes principales: el sistema vascular sanguíneo y el sistema vascular linfático.

El sistema vascular sanguíneo está formado por las siguientes estructuras:

- a) El *corazón* impulsa la sangre por todos los vasos sanguíneos y éstos la transportan a todas partes del cuerpo. La sangre procedente del cuerpo entra al lado derecho del corazón y es bombeada hacia los pulmones. El lado izquierdo del corazón recibe la sangre de los pulmones y la distribuye a todos los demás órganos y tejidos del cuerpo. De esta manera, el corazón y los vasos sanguíneos forman dos circulaciones: la circulación sistémica y la circulación pulmonar. (THIBODEAU, y otros, 2008)

- b) Las *arterias*, una serie de vasos eferentes que se hacen más delgados a medida que se ramifican y llevan sangre desde el corazón a las demás partes del cuerpo distribuyendo sustancias nutritivas y oxígeno. (SOSA, 2010).

- c) Los *capilares*, una red de vasos muy finos que enlazan en el organismo las circulaciones: arterial y venoso. (KONING, y otros, 2005)
- d) Las *venas*, vasos aferentes al corazón que convergen en un sistema de vasos mayores que conducen los productos del metabolismo celular. (GETTY, 2005)

El sistema vascular linfático que comienzan en los tejidos en forma de túbulos ciegos consta de capilares y vasos linfáticos de diversos calibres que regresan un líquido incoloro (linfa) de los espacios tisulares al torrente sanguíneos mediante las grandes venas de cuello. A lo largo del trayecto de los vasos linfáticos están esparcidos ganglios linfáticos que añaden linfocitos a la linfa que pasa a través de ellos. (VIVES, y otros, 2006)

1.3.2. Sangre

Líquido de color rojo, que circula por las arterias y venas del cuerpo de los animales. Su función es distribuir oxígeno, nutrientes y otras sustancias a las células del organismo, y recoger de estas los productos de desecho. (CUNNINGHAM, 2009)

1.3.2.1. Fisiología de la sangre.

Está relacionada con los elementos que la componen y por los vasos que la transportan, de tal manera que ayudan a transporta el oxígeno y anhídrido carbónico, transporta los nutrientes, son mensajeros químicos, defiende el cuerpo de las infecciones, responde a las lesiones que producen inflamación, coagulación de la sangre y hemostasia. Gracias a las plaquetas y a los factores de coagulación ayudan a regular la temperatura corporal a mantener una concentración de agua y electrolitos constantes en las células. (BRADFORD, 2010)

1.3.2.2. Origen de las células sanguíneas.

Las células sanguíneas se fabrican en la médula ósea. Ésta es el material esponjoso que se encuentra en el interior de los huesos y que produce aproximadamente el 95% de las células sanguíneas del cuerpo. (MENDEZ, 2012)

Existen otros órganos y sistemas en nuestro cuerpo que ayudan a regular las células sanguíneas. Los ganglios linfáticos, el bazo y el hígado ayudan a regular la producción, destrucción y diferenciación de las células. Se denomina hematopoyesis al proceso de producción y desarrollo de nuevas células. (RODAK, 2005)

Las células sanguíneas formadas en la médula ósea empiezan como células madre. La "célula madre" (o célula hematopoyética) es la fase inicial de todas las células de la sangre. A medida que la célula madre madura, se desarrollan varias células distintas, como los glóbulos rojos, los glóbulos blancos y las plaquetas. Las células sanguíneas inmaduras también se denominan blastocitos. Algunos blastocitos permanecen en la médula ósea hasta que maduran y otros se desplazan a otras partes del cuerpo para convertirse en células sanguíneas funcionales y maduras. (GETTY, 2005)

1.3.3. Composición de la sangre

La sangre está compuesta por dos fracciones bien diferenciables: el plasma sanguíneo y los elementos formes (eritrocitos, leucocitos y trombocitos). (VIVES, y otros, 2006)

1.3.3.1. Eritrocitos.

Los eritrocitos representan alrededor del 45% del total del volumen de la sangre. Un eritrocito vive de 100 - 120 días después son destruidos por células especializadas que forman parte del parénquima del bazo. Los eritrocitos se forman en la médula ósea, órgano hematopoyético situado en el interior del tejido óseo. (MONTALVO, 2010)

Su función es transportar O₂ desde los pulmones hasta los tejidos y órganos, eliminando productos de CO₂. La molécula de hemoglobina es una proteína de estructura compleja que existe dentro de las células rojas y da soporte físico de oxígeno desde los pulmones a todas las partes del cuerpo para el consumo. (RODAK, 2006).

1.3.3.2. Leucocitos.

Los leucocitos se originan en la médula ósea, pero algunos de ellos como los linfocitos, adquieren su capacidad funcional en el parénquima del bazo, del timo, ganglios linfáticos, amígdalas y folículos linfáticos situados en el aparato digestivo, respiratorio y urogenital. (DAY, y otros, 2005)

Los leucocitos son atraídos a los tejidos mediante una serie de sustancias químicas (quimiotaxis) elaboradas por los agentes bacterianos o virales que producen infección o sustancias liberadas por las células y tejidos afectados. La vida media de los leucocitos es de algunas horas hasta 9 a 10 días aproximadamente. (GETTY, 2005)

1.3.3.2.1. Clasificación de los leucocitos.

Existen cinco tipos de leucocitos que se pueden clasificar por dos criterios: por la forma del núcleo y por la presencia o ausencia de gránulos específicos y se denominan:

Polimorfos nucleares o granulocitos: Tienen los núcleos lobulados y poseen, en el citoplasma, gránulos específicos que se tiñen selectivamente con un determinado color, ejemplo: neutrófilos, eosinófilos y basófilos. (DYCE, y otros, 2012)

- a) **Neutrófilo:** La principal función es la defensa del organismo contra las infecciones mediante el fenómeno de la fagocitosis. En el lugar de la infección, los neutrófilos atraviesan las paredes de los capilares sanguíneos, atraídos por un factor quimiotáctico producido en la zona afectada, y llegan al líquido intersticial, emiten pseudópodos y fagocitan a la bacteria para destruirla mediante las sustancias que contienen en su interior los gránulos específicos e inespecíficos. (CORRONS, 2006)

- b) **Eosinófilos:** Se encargan de limpiar las células de bacterias, neutrófilos muertos y se cree que combaten los efectos de la histamina y otros mediadores de la inflamación. El número de eosinófilos se incrementa en los procesos en los cuales existe infestación parasitaria o reacciones alérgicas. (MACKIN, y otros, 2012)

- c) **Basófilos:** Protegen de las sustancias tóxicas, participa en la respuesta de las reacciones alérgicas e inflamatorias, secretan sustancias vasoactivas mediadoras de la reacción de hipersensibilidad inmediata. (TIZAR, 2002)

Mononucleares o agranulocitos: Poseen núcleos esféricos o ligeramente escotados, sin lobulaciones, el citoplasma carece de granulaciones específicas, ejemplos: linfocitos y monocitos. (GETTY, 2005)

- d) **Monocitos:** La función principal es la fagocitosis, actúan como defensa contra microorganismos, en el proceso de la formación antigénica y en la eliminación de células viejas, dañadas o tumorales. (CAMPUZANO, 2007)

- e) **Linfocitos:** Son las principales células implicadas en la respuesta inmunitaria, reconociendo por sus receptores de membrana los determinantes antígenos con la colaboración de otras células, como los macrófagos. (MONTALVO, 2010)

1.3.3.3. Plaquetas.

Interviene en el proceso de coagulación en los sitios donde se produce una lesión de los vasos sanguíneos y de ésta forman ayudan a impedir una pérdida excesiva de sangre. (BASCOMPTE, 2004)

1.3.3.4. Plasma sanguíneo.

Está compuesto principalmente por agua (92%), proteínas (6%) y por otras sustancias de éstas las más abundantes son las proteínas, (glucosa, grasas, aminoácidos, vitaminas, hormonas, electrolitos y anticuerpos). Es el componente mayoritario de la sangre, puesto que representa aproximadamente el 55% del volumen sanguíneo total es decir es la fracción líquida de la sangre. (RODAK, 2006)

1.3.3.5. Suero sanguíneo.

El suero tiene los mismos componentes que el plasma excepto los que se han gastado al formar el coagulo, que son: fibrinógeno y factores II, V, VIII. (MUÑOZ, y otros, 2005)

1.4. Alteraciones en los leucocitos

Cambios cuantitativos de los leucocitos:

- **Neutrofilia:** Se caracteriza por una elevación en el número de neutrófilos circulantes. Las principales causas son: Infecciones bacterianas, micosis o parasitosis, reacciones alérgicas. (RODAK, 2005)

- **Neutropenia:** Indica una disminución del número de neutrófilos circulantes, se observa en enfermedades virales y ocurre por incapacidad de la médula para liberar neutrófilos. (MUÑOZ, y otros, 2005)
- **Eosinofilia:** Es el aumento de los eosinófilos en la sangre y usualmente indica la presencia de un proceso inmunopatológico activo. (MONTALVO, 2010)
- **Eosinopenia:** Es la disminución en el número de eosinófilos circulantes. (MENDEZ, 2012)
- **Basofilia:** Es raro encontrar esta anormalidad. (PÉREZ, y otros, 2009)
- **Monocitosis:** Es un hallazgo relativamente común en los pacientes que están en la fase de recuperación de algunas infecciones agudas. Puede darse en respuesta a estímulos inflamatorios, neoplásicos. (SOSA, 2010)
- **Linfocitosis:** Es el aumento de linfocitos. (DAY, y otros, 2005)
- **Linfopenia:** Es la disminución de linfocitos con relación a los valores de referencia según la especie. (MACKIN, y otros, 2012)

1.5. Anticoagulantes

1.5.1. Definición

Es aquella sustancia que evita la formación de coágulos son medicamentos de uso delicado. Su principal propiedad es retrasar el proceso de coagulación de la sangre. (VIVES, y otros, 2006)

1.5.2. Características básicas de los anticoagulantes más usados en la Biometría Hemática

No produce hemólisis, la sangre tratada con anticoagulantes debe procesarse lo antes posible, incluso mantenida bajo refrigeración (4 °C) si no pasan de las 2 horas. El tiempo máximo entre la extracción de la sangre y su procesamiento depende del coagulante de elección y no debe ser más de 4 horas, a excepción del anticoagulante EDTA (etilendiaminotetracético) que puede ser hasta 24 horas (en refrigeración a 4 °C). (REAGAN, 2010)

1.5.2.1. Tipos de anticoagulantes.

Los anticoagulantes pueden emplearse en forma sólida y líquida, los primeros están indicados para la determinación de los parámetros hematológicos, ya que no producen como los anticoagulantes líquidos, dilución de la sangre. (MUÑOZ, y otros, 2005)

Los tubos están predeterminados para llenarse con un determinado volumen de sangre por vacío. El tapón de caucho está codificado por color, de acuerdo a su uso o sus aditivos. (CORRONS, 2006)

a) EDTA: Es la sal disódica o tripotásica del ácido etilendiaminotetracético. La sal disódica (Na_2EDTA) es menos soluble que la sal tripotásica (K_2EDTA). Estos compuestos realizan su acción a través de un efecto quelante sobre el calcio, al fijarlo impide su activación y por ende la coagulación sanguínea. (MENDEZ, 2012)

Ventajas

Respetar la morfología eritrocitaria (especialmente la sal tripotásica) y leucocitaria, de manera que permite una demora de dos horas en la realización del frotis sanguíneo después de la extracción. Asegura la conservación de los elementos formes sanguíneos durante 24 horas, si la sangre se mantiene a 4 °C. Al inhibir la aglutinación de las plaquetas, facilita su recuento o su expresión semicuantitativa a partir del frotis. (PÉREZ, y otros, 2009)

La concentración recomendada de EDTA es de 1,5 mg/ml de sangre. Una mayor cantidad de anticoagulante puede producir retracción celular, con disminución del hematocrito y un aumento de la concentración media de la hemoglobina. Un exceso de sangre con relación al anticoagulante produce formación de microagregados que pueden alterar los resultados. (KONING, y otros, 2005)

El empleo de tubos al vacío con una gota (50 µl) de EDTA tripotásica comercial para 5 ml de sangre es de interés práctico dado que es cien veces más soluble facilitando la mezcla de sangre con anticoagulante. (CORRONS, 2006)

Desventajas

Usado en exceso afecta a los eritrocitos y a los leucocitos, a los cuales les produce enrojecimiento y cambios en su forma, por ello debe cuidarse de agregar la cantidad correcta de sangre al anticoagulante. (DAY, y otros, 2005)

b) *Anticoagulante de Wintrobe*

Es una mezcla de oxalato de amonio y potasio, actúa por precipitación del calcio, es fácil de preparar. Se emplea en forma de polvo en proporción de 2 de oxalato de amonio por 1 de oxalato de potasio. La cantidad recomendada es de 2 mg x ml de sangre. Este anticoagulante no afecta el volumen globular medio y puede usarse para determinaciones de hemoglobina, hematocrito y recuento globular pero para los extendidos queda limitada a los primeros minutos, tampoco es útil para el recuento plaquetario porque produce formación de agregados plaquetarios. (BASCOMPTE, 2004)

c) *Heparina*

El nombre heparina proviene del griego *hepar* que significa hígado, ya que fue aislado por primera vez de las células de este tejido es un mucopolisacárido ácido. Presenta el inconveniente de que si no se agita rápidamente con la sangre después de extraída pueden formarse microcoágulos, aunque no altera el volumen eritrocitario ni la morfología de los leucocitos. (MUÑOZ, y otros, 2005)

La heparina de sodio o litio pueden usarse en forma sólida o líquida, en preparación de 0,1 – 0,2 mg de heparina por 1 ml de sangre. (MUÑOZ, y otros, 2005)

d) *Citrato trisódico*

Es de elección para las pruebas de hemostasia y la velocidad de sedimentación. Actúa a través de la precipitación del calcio. La concentración depende de la prueba por realizar: para prueba de hemostasia se emplea en proporción de 1:9 (0,5 ml de anticoagulante para 4,5 ml de sangre total). (MUÑOZ, y otros, 2005)

e) Oxalato sódico

Recomendado también para las pruebas de hemostasia se emplea en proporciones el volumen de anticoagulante para 4 vol. de sangre. (REAGAN, 2010)

1.6. Análisis de la biometría hemática

1.6.1. Toma de muestras

La recolección de muestras de sangre para hematología se debe realizarse por venopunción, de la forma menos traumática y más rápida posible, las muestras deben depositarse en los tubos de Vacutainer™ de tapa color lila con su respectiva etiqueta. (MONTALVO, 2010)

Una la vez la muestra ha sido recogida en el tubo correcto debe ser procesada lo antes posible, para la hematología siempre es mejor realizar una o más extensiones en el momento de la recogida y dejar que se sequen al aire. Las muestras deben mantenerse en refrigeración antes de enviarlas y/o antes del análisis. (BASCOMPTE, 2004)

a) Como prevenir la hemólisis.

La hemólisis puede ser prevenida tomando en cuenta los siguientes elementos:

- Mezcle los tubos con aditivos anticoagulantes lentamente por 5 a 10 veces, inmediatamente después de ser llenado el tubo.
- Acerque el bisel de la aguja a la pared interna del tubo, para evitar el choque fuerte de la sangre contra el fondo del tubo.
- Esté seguro que el sitio de la punción esté seco del antiséptico.
- Evite una punción traumática.
- Evite la agitación vigorosa de los tubos.
- Evite el calentamiento de los tubos. (VIVES, y otros, 2006)

b) Como puede ocurrir una hemólisis.

La hemólisis de una muestra sanguínea puede ocurrir por diversas razones entre las que se pueden enumerar:

- Trauma con una aguja de calibre muy pequeño y agitación violenta o excesiva de los tubos y por contaminación con agentes antisépticos.
- Demasiado tiempo en ser analizadas las muestras o en ser separado el coágulo de sangre.
- Incremento en la fragilidad capilar de los eritrocitos o alto volumen de células empacadas, especialmente en neonatos.
- Presión excesiva para mejorar el flujo sanguíneo.
- En tubos no llenados al vacío, puede ocurrir hemólisis al llenarlos haciendo una fuerte presión sobre el émbolo provocando un chorro de sangre muy fuerte. (DAY, y otros, 2005)

1.6.2. Método Manual

Frotis sanguíneo: es la extensión de sangre realizada sobre un portaobjeto y a partir de la cual se observarán, al microscopio, las características de las células sanguíneas (morfología). (MACKIN, y otros, 2012)

1.6.3. Método Automatizado

La medida del número de células, ya sea eritrocitos, leucocitos o plaquetas, en la mayoría de los autoanalizadores de hematología suele realizarse simultáneamente con el tamaño de las células y para ello aprovechan las variaciones que se presentan en un campo electromagnético en el cual se suspenden las células objeto del estudio. (CORRONS, 2006)

1.6.4. Impedancia eléctrica

También conocida como principio Coulter, en honor al ingeniero Wallece Henry Coulter quien lo describió en 1956, no sólo revolucionó la hematología sino que inició la era de los autoanalizadores de hematología, con excelente eficiencia analítica (precisión y exactitud), y ha aportado nuevos parámetros de utilidad clínica. (CAMPUZANO, 2007)

El método se basa en la resistencia que presentan las células, que no son conductoras eléctricas, al paso de la corriente eléctrica cuando atraviesan un pequeño orificio, conocido como orificio de apertura que separa dos medios con diferente potencial, Cada vez que una célula atraviesa el orificio de apertura se presenta un cambio en la resistencia eléctrica que el instrumento interpreta como un impulso que es proporcional al volumen del líquido electrolítico desplazado. (MENDEZ, 2012)

Bajo estas circunstancias, los impulsos representan el tamaño o volumen de las células y el número de células que atraviesan el orificio de apertura es proporcional a su concentración en el medio electrolítico. (BASCOMPTE, 2004)

1.7. Parámetros de una biometría hemática

1.7.1. Definición

La biometría hemática también conocido como cuadro hemático, hemograma, biometría hemática o recuento de células sanguíneas, Es una prueba integral está compuesto por tres grupos de parámetros, a saber: el Eritrograma, el Leucograma y el Trombograma. (MACKIN, y otros, 2012)

1.7.1.1. Eritrograma.

Son parámetros relacionados con los eritrocitos en sangre periférica. Del Eritrograma hacen parte los parámetros convencionales como el recuento de eritrocitos, la hemoglobina, el hematocrito y los índices eritrocitarios y los nuevos parámetros, derivados de la incorporación de los autoanalizadores de hematología al laboratorio clínico, como el ancho de distribución de los eritrocitos, el ancho de distribución de la hemoglobina, el recuento de reticulocitos, incluidos los nuevos parámetros con ellos relacionados, y la hemoglobina reticulocitaria. (MUÑOZ, y otros, 2005)

1.7.1.1.1. Parámetros analíticos de eritrocitos.

a) Hematocrito

Expresa el volumen de eritrocitos que hay en 100 ml de sangre. Normalmente los leucocitos y las plaquetas contribuyen al hematocrito en un grado ínfimo, referido al tanto por ciento de volumen de sangre. El valor del hematocrito varía con la especie y en relación con el número y el tamaño de los eritrocitos así como con el volumen de plasma. (SMITH, 2010)

El valor del hematocrito constituye un índice indirecto de la capacidad de transporte de oxígeno de la sangre y es un parámetro importante para detectar una anemia o una policitemia. (ZAPATA, 2015)

b) Hemoglobina

Es determinada la cantidad de esta proteína expresada en g/dl. La molécula de la hemoglobina está formada por la globina, que es la parte proteica y por el heme que contiene un átomo de hierro. La hemoglobina se sintetiza dentro del eritrocito durante su base de la maduración en la médula ósea. Tiene cuatro cadenas polipeptídicas alfa, beta, gamma y delta. Cada una de las cuatro cadenas se une a un grupo heme, lo que resulta en la molécula de hemoglobina. (LICHTMAN, 2006)

c) Volumen corpuscular medio (VCM)

Indica el tamaño promedio de los glóbulos rojos, expresado en femtolitros y es imperativo interpretar el valor de VCM unido a una inspección atenta de la extensión de sangre periférica, ya que el VCM es tan solo una medida de volumen medio. (MENDEZ, 2012)

Es posible encontrar gran variación del tamaño globular, que va desde glóbulos microcíticos hasta algunos macrocíticos, y que, sin embargo, el VCM se situó en un intervalo normal. (MACKIN, y otros, 2012)

$$\text{VCM (fL)} = \frac{\text{Hematocrito (L/L)}}{\text{Cuenta de eritrocitos (x10}^{12}\text{/L)}} \times 10$$

d) Hemoglobina Corpuscular Media (HCM)

Es la cantidad de hemoglobina por glóbulo rojo, y se da en picogramos por célula (sustituye a las viejas unidades, microgramos). (OROSCO, 2007)

$$\text{CHM (pg)} = \frac{\text{Hemoglobina (g/dL)}}{\text{Cuenta de eritrocitos (x10}^{12}\text{/L)}} \times 10$$

e) Concentración Media de Hemoglobina Corpuscular (CMHC)

Revela la cantidad de hemoglobina relativa al tamaño de la célula (concentración de hemoglobina), en gramos por decilitro. (BASCOMPTE, 2004)

$$\text{CMHC (g/dL)} = \frac{\text{Hemoglobina (g/dL)}}{\text{Hematocrito (L/L)}} \times 100$$

1.7.1.2. Leucograma.

Es el análisis cuantitativo y cualitativo de los parámetros relacionados con los glóbulos blancos o leucocitos en sangre periférica. (SMITH, 2010)

Este abarca el recuento total de leucocitos y el recuento diferencial de leucocitos, incluidas las alteraciones morfológicas que puedan presentarse. Además de los parámetros cuantitativos, también hace parte integral del Leucograma el estudio de la morfología de los leucocitos en extendidos de sangre periférica, junto a la morfología de los eritrocitos y plaquetas. (RODAK, 2005)

1.7.2. Trombograma

Se designa como el análisis cuantitativo y cualitativo de los parámetros relacionados con las plaquetas en sangre periférica. Forman parte; el recuento convencional de plaquetas y los nuevos parámetros derivados de los contadores electrónicos como volumen medio plaquetario, el ancho de distribución de las plaquetas, el plaquetocrito y el índice de plaquetas inmaduras. (BASCOMPTE, 2004)

CAPÍTULO II

2. MATERIALES Y MÉTODOS

2.1 Ubicación del lugar de la investigación

La investigación se desarrolló en la comunidad de Apahua, Cantón Pujilí, se encuentra ubicada en la provincia de Cotopaxi a 8 Km al suroccidente de la parroquia de Zumbahua y a 76 Km de la cabecera provincial (Latacunga). La única vía Latacunga – La Maná, ingresando al sitio aproximadamente a 15 minutos del partidero de la carretera principal.

2.1.1 Ubicación geográfica

La Comunidad de Apahua cuenta con las siguientes características:

Latitud: 0° 58' 28.07"

Longitud: 78° 56' 01.93"

Altura: 3936 m.s.n.m.

FUENTE: National Geospatial-Intelligence Agency, Bethesda, MD, USA, 2009

2.1.2 Datos meteorológicos

Humedad relativa: 96,8%

Temperatura Promedio: 6 – 12 °C

FUENTE: National Geospatial-Intelligence Agency, Bethesda, MD, USA, 2009.

2.2 Materiales

Los materiales que se usaron en esta investigación se pueden dividir en tres grupos:

- Materiales de oficina
- Materiales de campo
- Materiales de laboratorio

2.2.1 Materiales de oficina

- Resmas de papel bon
- Cámara
- Memory flash
- Carpeta
- Esferos
- Libreta
- Cds
- Resaltador

2.2.1 *Materiales de campo*

- Termo
- Geles refrigerantes
- Tubos con EDTA
- Jeringas de 5 ml
- Guantes
- Alcohol
- Algodón
- Overol
- Botas
- Cintas de colores

2.2.2 *Materiales de laboratorio*

- Porta objetos
- IDEXX VetCentrifuge
- IDEXX VetAutoread
- Microscopio
- Mandil
- Gasas
- Tinciones
- Tubos con flotadores y tampones

2.3 Diseño de la investigación

2.3.1 Tipos de la investigación

2.3.1.1 Investigación descriptiva.

Esta investigación consiste, en la caracterización de un hecho, fenómeno, individuo o grupo con el fin de establecer su estructura o comportamiento. Los resultados de este tipo de investigación se ubican en un nivel intermedio en cuanto a la profundidad de los conocimientos se refiere. (SCORT, 2005)

La investigación consistió en la recolección de muestras de sangre de toda la población de alpacas hembras de 1 – 5 años de edad y se obtuvieron los valores hemáticos (biometría hemática) y se pudo conocer detalladamente cada uno de los resultados.

2.4 Diseño metodológico

2.4.1 Metodología

Se utilizó la metodología no experimental, se trata de realizar una búsqueda empírica y casi sistemática en la que como científicos no se conserva control directo de las variables independientes, debido a que sus manifestaciones ya son inherentes y no manipulables. (LEMA, 2006)

La metodología utilizada en este ensayo es no experimental, ya que se recolectó 5 ml de sangre a través del vaso periférico y se le colocó en los tubos vacutainer de tapa lila para después analizarlos en el laboratorio dando así datos únicos para el ensayo y los mismos se interpretaron en tablas y gráficos.

2.4.1.1 Métodos.

En la siguiente investigación se utilizó el método inductivo.

Método inductivo

Empleamos este método cuando la observación de los hechos particulares obtenemos proposiciones generales. Los resultados obtenidos de cada animal se analizaron en el laboratorio para determinar las características de cada uno de los valores hemáticos.

2.4.1.2 Técnicas.

Técnica documental.- búsqueda de información a través de libros, medios de comunicación, tesis, monografías, internet.

Técnica de campo.- la recolección de las muestras de sangre se realizó con la colaboración de los propietarios de alpacas huacayas.

Técnica de laboratorio.- se realizó los análisis de los valores hematológicos en los laboratorios de la Clínica Veterinaria Planeta Vida

2.5 Análisis estadístico

2.5.1 Estadística Descriptiva

En esta investigación se utilizó la estadística descriptiva de datos, ofreciendo modos de presentar y evaluar las características principales de los efectos que se obtuvo en el desarrollo del ensayo, con el fin de construir y apreciar los resultados e identificar los datos sobresalientes través de tablas y gráficos.

En el análisis que se empleó son las medidas de tendencia central son indicadores que tienden a sintetizar o describir de la manera más representativa las características de un conjunto de datos. Se utilizó la media ya que es la clase que se determina el centro de una gravedad de un conjunto de datos, es decir nos da el valor más representativo.

2.5.2 Población

Mediante visitas a la comunidad de Apahua se recolectaron datos sobre el total de la población de las alpacas hembras huacayas en un rango de edad de 1 a 5 años que existen un total de 46 alpacas hembras, las cuales se dividieron en dos grupos: 28 alpacas huacayas de 3 a 5 años y 18 alpacas Huacayas de 1 a 3 años, por lo tanto se consideró trabajar con todos los animales para la caracterización de los valores hemáticos.

2.6 Manejo del ensayo

2.6.1 Variables evaluadas

TABLA N 1: Variables Evaluadas

INDEPENDIENTES	DEPENDIENTES	INDICADORES
Sangre	Eritrocitos	$\times 10^{12}/L$
	Leucocitos: Basófilos	$\times 10^9/L$
	Eosinófilos	
	Linfocitos	
	Monocitos	
	Neutrófilos	
	Plaquetas	$K/\mu L$
	Hemoglobina	g/dL
	Hematocrito	%
	VCM	fL
	HCM	pg/cel
	CHCM	g/dL

Fuente: Directa
Elaborado por: Sánchez Ana

2.6.2 Recolección de datos sobre la población de las alpacas

Para la recolección de los datos se trasladó a la comunidad de Apahua, ahí nos encontramos con los habitantes de la zona e iniciamos una conversación sobre lo que se iba a realizar y mediante el conteo de los animales, existen 48 alpacas hembras en un rango de 1 a 5 años de las cuales 18 alpacas hembras son de 1 – 3 años y 28 alpacas hembras son de 3 -5 años.

La mayor parte de las alpacas son de color blanco pero pocas alpacas son de color café claro, mediante un recorrido por la zona observamos que las alpacas huacayas se encontraban libres en el páramo, la cual existen lotes de pastoreo separados por postes de madera con alambrado. Además tienen un establo donde descansan las alpacas durante la noche y al día siguiente a las 8 am son sacadas al paramo.

2.6.3 Identificación de los animales

Todas las alpacas tienen su adecuado arete por la cual se realizó la identificación de cada una de ellas, para diferenciar los dos grupos nosotros y se utilizó una cinta ancha de color morado para las alpacas hembras de 1 a 3 años y una cinta ancha de color verde para las alpacas hembras de 3 a 5 años.

2.6.4 Recolección de las muestras

Para el caso de biometría hemática recolectamos 5ml de sangre de alpacas. El animal estuvo sujeto por dos manipuladores, se procede a recolectar las muestras de la manera menos traumática y lo más rápido posible, el sitio de punción para la extracción de sangre debe ser desinfectado y con el bisel en dirección hacia arriba, las muestras se depositaron en los tubos de VacutainerTM de tapa color lila con su respectiva etiqueta de acuerdo al número del arete de la alpaca.

Una la vez la muestra ha sido recogida en el tubo correcto debe ser procesada lo antes posible, para la hematología siempre es mejor realizar la homogenización de la sangre (invertir suavemente el tubo al menos 10 veces) con el anticoagulante para evitar la formación de coágulos en el tubo de la muestra y dejar al ambiente durante 15 a 20 minutos. Las muestras deben mantenerse en refrigeración antes de enviarlas y/o antes del análisis.

2.6.4. Procedimiento en el laboratorio de las muestras

Los análisis de la biometría hemática se realizó en el laboratorio de la Clínica Veterinaria "Planeta Vida" en la cual se utilizó dos métodos que son: manual y automatizado.

MÉTODO MANUAL

PREPARACIÓN DE FROTIS SANGUÍNEO Y TINCIÓN

La preparación adecuada del extendido es muy importante ya que se considera mucho de la preparación para que dependa de su calidad.

Pasos:

Se colocó una gota de sangre con EDTA 3 - 4 mm de diámetro sobre un extremo del porta objetos, con el siguiente porta objetos se extendió la gota de la siguiente manera: se colocó el segundo porta objetos delante de la gota formando un ángulo de 45° sobre la primera y trayéndole el porta objetos, se rebasó la gota y se extendió la gota de sangre.

Posteriormente se rebasa el porta objetos hacia el otro extremo para extender la gota formando las tres capas de la cual la segunda capa será analizada. Se esperó a que se seque la lámina y luego se etiquetó a la placa. Posteriormente se preparó las soluciones para la tinción del extendido con QUICK III. Se observó en el microscopio los elementos existentes en el frotis

ESTUDIO DEL FROTIS PARA LA MORFOLOGÍA

Examinamos las placas en el laboratorio y observamos en el microscopio con el lente de menor aumento, observando la distribución de la muestra, que era homogénea. Cambiar a lente mayor aumento y visualizar:

- Eritrocitos
- Neutrófilos
- Eosinófilos
- Basófilos
- Linfocitos
- Monocitos

PROCEDIMIENTO:

1. Se observó el tamaño y la forma de los núcleos (redondeado, lobulado, endentado).
2. Se observó la apariencia del citoplasma, de los gránulos citoplasmáticos y el color de estos (incoloro, rosado, celeste, azul oscuro).
3. Se realizó dibujos de las células observadas. Para obtener información más completa de la morfología.

MÉTODO AUTOMATIZADO

Con la boquilla se desbloqueó la pipeta torciendo el barril de las agujas del reloj. Se insertó el extremo del tubo con líneas verdes en el barril. Luego se bloqueó en su lugar girando el barril en sentido antihorario.

Luego se movió la muestra por lo menos 30 segundos para mezclarla (al menos 10 veces). Se mantuvo presionado el émbolo y se insertó el extremo del tubo en el medio de la muestra y cuando ya estaba dentro le solté el émbolo suavemente. Y me aseguré de que la sangre llegue al 111 - l línea de llenado negro (línea negra).

Se levantó la pipeta y se limpió el tubo con una gasa. Inserté el extremo del tubo en la tapa en la bandeja y lo aseguré, luego se retiró con cuidado el tubo e inserte el flotador en el otro extremo del tubo con mucha precaución.

Luego se colocó el tubo en la centrifugar IDEXX VetCentrifuge. Me aseguré de equilibrar el centrifugar con otro tubo justo enfrente la muestra y después coloque la tapa de la centrífuga (Tiempo de centrifugado automático a 5 minutos y 12,000 rpm.)

Inmediatamente se retiró el tubo de la centrifugadora limpié el tubo para asegurarse de que está limpio de sangre o huellas dactilares. Y se afirmó que el nivel del plasma esté entre las dos líneas verdes. (Si no es así, se debe desechar el tubo y prepare un tubo nuevo porque el analizador no lee la muestra)

EJECUCIÓN DE UNA PRUEBA

Después de introducir la información del paciente en la máquina, procedemos a colocar el tubo en el Analizador de Hematología IDEXX VetAutoread y cerrar la tapa. Esperé a que los resultados del análisis salgan en la pantalla.

CAPÍTULO III

3. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

3.1 Caracterización de los valores hemáticos en las alpacas hembras

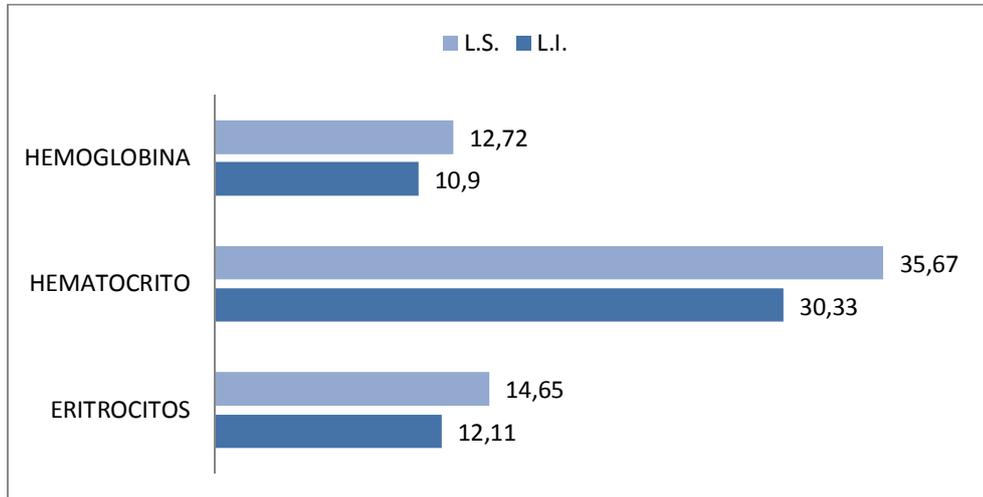
Tabla N° 2: Valores totales de eritrocitos, hematocrito y hemoglobina en alpacas hembras de 1 – 5 años de edad

VALORES HEMATOLÓGI CO	GRUPO 1				GRUPO 2				TOTAL		
	N°	MEDIA	L. I.	L. S.	N°	MEDIA	L.I.	L.S.	MEDI A	L.I.	L.S.
Eritrocitos (x10 ¹² /L)	28	13,28	13,08	13,48	18	13,34	13,16	13,52	13,38	12,11	14,65
Hematocrito (%)	28	32,79	30,79	34,80	18	33,21	31,51	34,92	33,00	30,33	35,67
Hemoglobina (g/dL)	28	11,90	11,18	12,61	18	11,76	11,11	12,40	11,83	10,90	12,72

Fuente: Directa

Elaborado por: Sánchez Ana

GRÁFICO N° 1: Valores de eritrocitos, hematocrito y hemoglobina en alpacas hembras de 1 – 5 años de edad.



Fuente: Directa

Elaborado por: Sánchez Ana

De acuerdo a la TABLA N° 2 y al GRÁFICO N° 1, se exponen los valores entre el grupo 1 y el grupo 2 los resultados son análogos. El resultado de los dos grupos son: los eritrocitos 12,11 – 14,65 $\times 10^{12}/L$ (media 13,3 $\times 10^{12}/L$), el hematocrito 30,33 – 35,67 % (media 32,96 %) y la hemoglobina 10,90 – 12,72 g/dL (media 11,83 g/dL). En comparación con los valores hematológicos en alpacas tienen: los eritrocitos $14,4 \pm 0,37 \times 10^{12}/L$, el hematocrito $35,5 \pm 50,86$ % y la hemoglobina $13,8 \pm 0,27$ g/dL según (Reynafarje, et al., 1975, Quishpe, 2011) son valores levemente altos ya que la investigación fue realizada a una altura de 4.200 m.s.n.m. Y también se encontraron niveles ligeramente altos según Montes (1983) tomando en cuenta que esta investigación se realizó a una altura de 4.500 m.s.n.m. con 10 alpacas hembras de 2 – 10 años de edad utilizando otros métodos (cianometahemoglobina, hematocitómetro) recordando que nuestra investigación fue ejecutada en un procedimiento automatizado. Y comparando con las 8 alpacas machos de 2 – 10 años de edad, del mismo autor, los valores son más altos en comparación con las hembras.

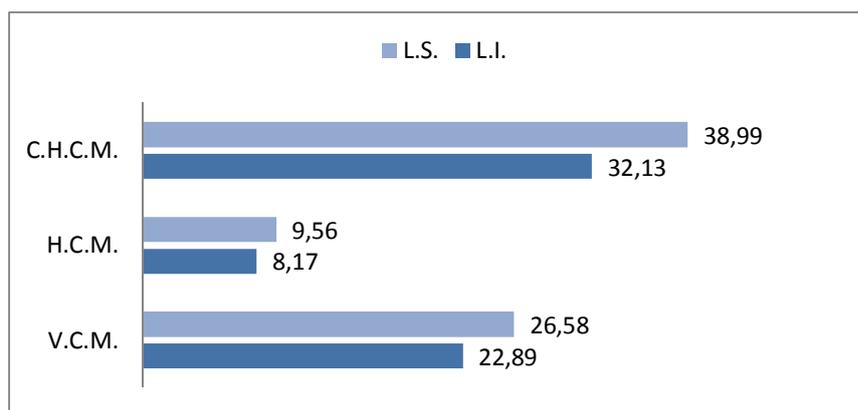
Podríamos decir que a mayor altura van a subir los niveles de eritrocitos pero existe semejanza en comparación de estos valores con otros autores ya que en Apahua tiene una altitud de 3969 m.s.n.m. y se realizó entre edades de 1 – 5 años que también puede variar.

TABLA N° 3: Determinación del Volumen Corpuscular Media, Hemoglobina Corpuscular Media y Concentración de Hemoglobina Corpuscular Media.

VALORES HEMATOLÓGICO	GRUPO 1				GRUPO 2				TOTAL		
	N°	MEDIA	L. I.	L. S.	N°	MEDIA	L. I.	L. S.	MEDIA	L. I.	L. S.
V.C.M. (fL)	28	24,59	23,51	25,67	18	24,88	23,93	25,84	24,74	22,89	26,58
H.C.M. (pg/cel)	28	8,92	5,54	9,31	18	8,81	8,43	9,18	8,87	8,17	9,56
C.H.C.M. (g/dL)	28	35,83	35,03	36,32	18	35,29	34,41	26,18	35,56	32,13	38,99

Fuente: Directa
Elaborado por: Sánchez Ana

GRÁFICO N° 2: Determinación del Volumen Corpuscular Media, Hemoglobina Corpuscular Media y Concentración de Hemoglobina Corpuscular Media.



Fuente: Directa
Elaborado por: Sánchez Ana

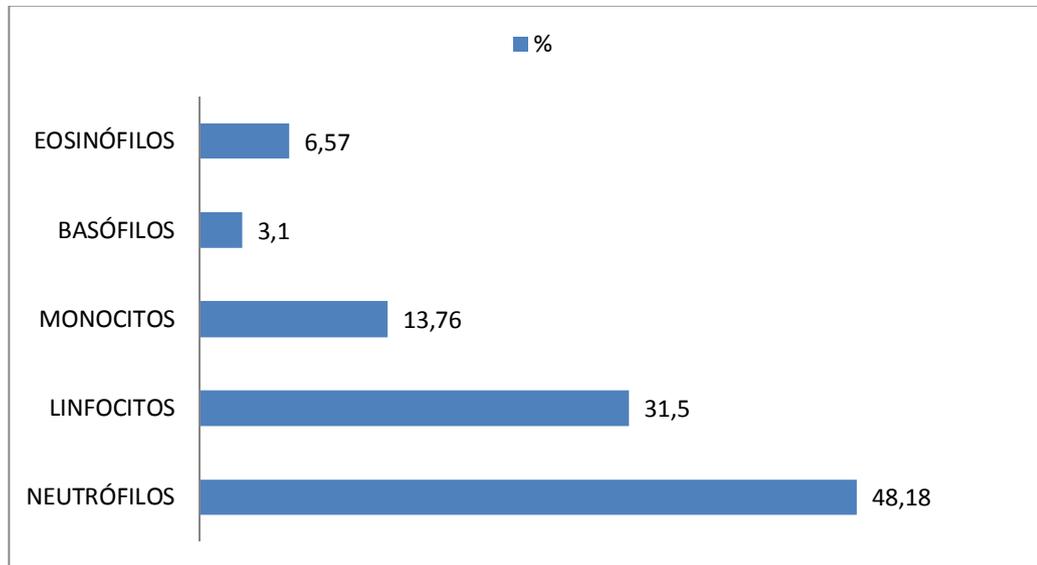
La TABLA N°3 y el GRÁFICO N°2 se indican los valores entre el grupo 1 y el grupo 2 los resultados son paralelos. El resultado total de los dos grupos son: valores del Volumen corpuscular medio 22,89 – 26,58 fL (media 24,74 fL), la Hemoglobina corpuscular media 8,17 – 9,56 pg/cel (media 8,87 pg/cel) y la Concentración de hemoglobina corpuscular media 32,13 – 38,99 g/dL (media 35,56 g/dL). Según (OLIVEIRA, 2006), en la llamas hembras encontró el V.C.M. 29,62 Fl, C.H.C.M. 45,12 g/dL, y H.C.M. 13,23 Los valores presentados por el autor son altos en comparación a esta investigación tomando en cuenta que el autor realizó la investigación en Puerto Alegre (Brasil) a una altitud de 85 m.s.n.m. en 8 llamas hembras y fueron tomadas 8 muestras en un intervalo de 53 días durante el periodo de una año, observando que si existe diferencia a tal altitud y que las muestras fueron tomadas durante un año, además existe una baja cantidad de eritrocitos y alta cantidad de hemoglobina en esta investigación de dicho autor. Según (GUAYÁN y col. 1998), en alpacas tuvo valores V.C.M. 18 – 334 Fl. H.C.M. 8-16 pg/cel y C.H.C.M. 37,57 g/dL realizadas en 34 alpacas adultas ubicadas a una altitud de 4,200 m.s.n.m. Los resultados de dicho autor en comparación con nuestra investigación se encuentran dentro de los rangos. Los alpacas se han adaptado fácilmente a elevadas altitudes y a temperaturas muy altas.

Tabla N° 4: Determinación de los leucocitos y su diferenciación.

VALORES HEMATOLÓGICO	GRUPO 1				GRUPO 2				TOTAL			%
	N°	MEDIA	L. I.	L. S.	N°	MEDIA	L.I.	L.S.	MEDIA	L.I.	L.S.	
LEUCOCITOS (x10 ⁹ /L)	28	10,98	10,05	11,90	18	11,56	10,69	12,44	11,27	7,59	17,95	-
LINFOCITOS (x10 ⁹ /L)	28	3,59	3,35	3,83	18	3,51	3,20	3,82	3,55	3,04	4,06	31,50
MONOCITOS (x10 ⁹ /L)	28	1,53	1,37	1,70	18	1,56	1,36	1,76	1,55	1,35	1,74	13,76
BASÓFILOS (x10 ⁹ /L)	28	0,31	0,21	0,41	18	0,39	0,23	0,55	0,35	0,16	0,86	3,10
NEUTRÓFILOS (x10 ⁹ /L)	28	5,22	4,76	5,67	18	5,63	4,95	6,32	5,43	2,82	8,03	48,18
EOSINÓFILOS (x10 ⁹ /L)	28	0,71	0,65	0,77	18	0,77	0,67	0,89	0,74	0,36	1,12	6,57

Fuente: Directa
Elaborado por: Sánchez Ana

GRÁFICO N° 3: Determinación del Volumen Corpuscular Media, Hemoglobina Corpuscular Media y Concentración de Hemoglobina Corpuscular Media.



Fuente: Directa

Elaborado por: Sánchez Ana

La TABLA N° 4 y el GRAFICO N° 3, se indican los valores entre el grupo 1 son muy parecidos con los resultados del grupo 2. El resultado de los linfocitos 31,50%, los monocitos 13,76%, los basófilos 3,10%, los neutrófilos 48,18% y los eosinófilos 6,57%. Según (TROIANO, 2013) encontró a los neutrófilos $49,73 \pm 31,7$ %, linfocitos 36 ± 10 %, monocitos $10,40 \pm 9,1$ %, eosinófilos $4,43 \pm 2,4$ % y basófilos no se encontraron. Los datos son muy paralelos a los valores en la investigación, a diferencia de los basófilos existe un nivel levemente alto ya que podría ser por causa a una reacción alérgica e inflamación en estos animales. Según (MONTES 1983) obtuvo neutrófilos $38,8 \pm 8,2$ %, linfocitos $52,8 \pm 8,9$, eosinófilos $5,7 \pm 2,9$, monocitos $2,3 \pm 1,8$ y basófilos $0,037 \pm 0$, los rangos son diversas en comparación con el desarrollo de mi investigación, las desigualdades de estos valores se debe a que la investigación de dicho autor se realizaron en 30 alpacas hembras y machos entre las edades de 6 meses a 10 años de edad y a una altitud de 4.500 m.s.n.m.

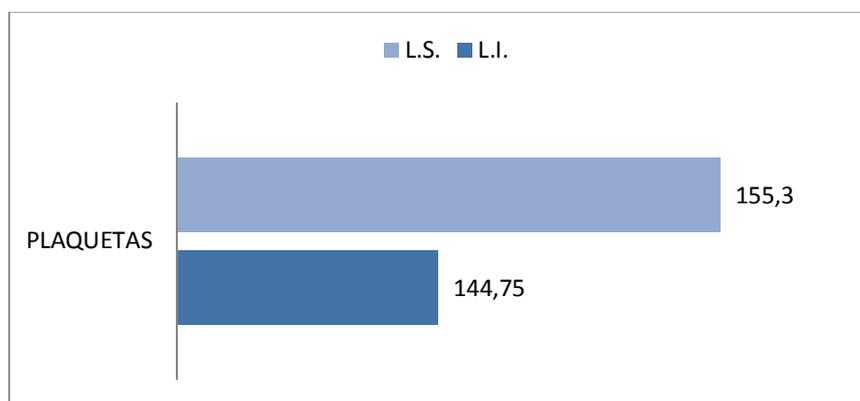
TABLA N° 5: Valores de las plaquetas

VALORES	GRUPO 1				GRUPO 2				TOTAL		
	N°	MEDIA	L. I.	L. S.	N°	MEDIA	L.I.	L.S.	MEDIA	L.I.	L.S.
PLAQUETAS K/ μ L	28	149,61	119,53	179,68	18	150,44	108,64	192,3	150,03	144,75	155,30

Fuente: Directa

Elaborado por: Sánchez Ana

GRÁFICO N° 4: Valores de las plaquetas



Fuente: Directa

Elaborado por: Sánchez Ana

De acuerdo a la TABLA N° 2 y al GRÁFICO N° 1, el resultado de los valores de las plaquetas son 144,75 – 155,3 K/ μ L (150, 03 K/ μ L). No se han realizado investigaciones con otros autores.

CONCLUSIONES:

De acuerdo a los objetivos planteados y los resultados obtenidos en la presente investigación, se detallan las siguientes conclusiones:

Se determinó el recuento de los eritrocitos, leucocitos y su diferenciación “linfocitos, eosinófilos, neutrófilos, basófilos y monocitos” se dio valores idóneas de cada una de ellas ya que serán útiles para tener una referencia hematológica en las alpacas hembras aquí en el Ecuador y poder diagnosticar patologías que padece el animal

Se estableció los valores del hematocrito, hemoglobina, volumen corpuscular medio, hemoglobina corpuscular media, concentración de hemoglobina corpuscular media ya que nos serán útiles para diagnosticar si existe o no existen alteraciones circulatorias como por ejemplo anemia en las alpacas.

Al comparar los valores hematológicos entre los dos grupos existió una leve diferenciación al igual que se encuentran dentro de los valores normales de la biometría hemática con otros autores ya que estos rangos serán útiles para determinar posibles patologías hemáticas como anemias, otras enfermedades causadas por microorganismos bacterianos, virales y parasitarios así como el estado nutricional de la alpaca.

RECOMENDACIONES:

La muestra para la realización del hemograma se extrae habitualmente en tubos que llevan un aditivo llamado EDTA que impide que la sangre se coagule (suelen tener tapón de color morado) y debe ser analizadas dentro de las cuatro horas de la extracción.

El animal deberá estar en reposo para la toma de la muestra de sangre ya que la excitación puede provocar alteraciones en los resultados para ello se recomienda inmovilizar al animal con ayuda de una soga.

A los directivos y docentes de la Universidad Técnica de Cotopaxi motivar a los estudiantes sobre esta especie y realizar trabajos de investigación en relación a los Camélidos Sudamericanos ya que existen pocos estudios en la provincia de Cotopaxi y que actualmente hay un cierto porcentaje representable de esta especie en las comunidades de dichas provincia.

A los médicos veterinarios deben conocer los valores de la biometría hemática en las alpacas así optemos a realizar exámenes de sangre en las alpacas para tener un análisis hematológico de las alpacas para dar un mejor diagnóstico y posteriormente dar un tratamiento adecuado de acuerdo a las enfermedades que padece el animal y evitaríamos pérdidas económicas.

BIBLIOGRAFÍA:

LIBROS:

BASCOMPTE, JOSEP AGUILAR. 2004. *Manual De Técnicas de Laboratorio en Hematología.* Barcelona : Masson 3 Ed., 2004. 8445815814.

BRADFORD, Smith. 2010. *MEDICINA INTERNA DE GRANDES ANIMALES.* Barcelona : Elsiervier España, S.L., 2010. 978-0-323-04297-0.

CAMPUZANO, MAYA, G. 2007. *Del hemograma manual al hemograma de cuarta generación.* COLOMBIA : Editoria Medica Colombina S.A., 2007. 13: 511-550..

CORRONS, . LLUIS VIVES. 2006. *MANUAL DE TECNICAS DE LABORATORIO EN HEMATOLOGIA.* BARCELONA ESPAÑA : ELSERVIER MASSON.S.A., 2006.

CUNNINGHAM, Klein. 2009. *FISIOLOGÍA VETERINARIA.* Madrid : Diorki Servicios Integrales, 2009. 978-1-4160-3610-4.

DYCE, Kevin, SACK, Williams y Wensing, Cristopher. 2012. *Anatomía Veterinaria.* Mexico : El Manual Moderno S.A., 2012. 978-607-448-120-4.

GETTY, Robert. 2005. *Anatomía de los animales domésticos.* Barcelona : MASSON S.A., 2005. 84-458-07226.

GUAYÁN , Fernando, y otros. 1998. *Valores sanguíneos en alpacas (Lama pacos) reintroducidas en el sur de Chile.* Santiago de Chile : s.n., 1998.

INEC. 2002. *Estadísticas Nacionales.* FAO, Quito : Censo Nacional de población, vivienda y producción, 2002.

KONING, Erich y LIEBICH, Georg. 2005. *Anatomía de los Animales Domésticos Organos, sistema circulatorio y sistema nervioso.* Buenos Aires : Editorial Médica Panamericana S.A., 2005. 978-84-7903-747-5.

LEMA, Rodrigo. 2006. *Investigación y tipos de investigación. Conceptos básicos en investigación.* Argentina : s.n., 2006. Vol. II, 5.

LICHTMAN, Marshall A. 2006. *Hematología clínica.* Canadá : D.F. Interamericana, 2006. 9682501182.

MACKIN, ANDREW y LITTLEWOOD, JANET. 2012. *Manual De Hematología y Tasfusión.* barcelona España : Lexus Clección BSAVA, 2012.

- MONTALVO, César Eduardo. 2010.** *TEJIDO SANGUÍNEO Y HEMATOPOYESIS.* Mexico : Francisco Pasos Nájera, 2010.
- MUÑOZ, María y MORÓN, Cecilia. 2005.** *LABORATORIO EN TÉCNICAS BASICAS DE HEMATOLOGÍA.* España : s.n., 2005. 9972857468.
- OROSCO, Galindo. 2007.** *Respostas hematológicas e bioquímicas de eqüinos da raça puro sangue árabe em testes de esforço progressivo realizados em esteira rolante durante.* brasil : s.n., 2007.
- OLIVEIRA, Elisandro. 2006.** *PERFIL BIOQUÍMICO.HEMATOLÓGICO EN LLAMAS (lama glama) CRIADAS EN CAUTIVERIOEN EL SUR DE BRASIL: VARIACIONES DEL GÉNERO Y ÉPOCA DEL AÑO.* PUERTO ALEGRE : Gravataí, 2006. 619.6026.
- PÉREZ, José y GÓMEZ, David. 2009.** *Hematología La sangre y sus enfermedades.* México : McGRAW-HILL INTERAMERICANA EDITORES, S.A. DE C.V., 2009. 978-10-6920-2.
- RODAK, BERNADETTE F. 2006.** *HEMATOLOGÍA "Fundamentos y Aplicaciones Clínicas".* Buenos Aires : Médica Panamericana, 2006. 9789500618762.
- RODAK, Bernadette. 2005.** *Hematología: Fundamentos y Aplicaciones Clínicas.* Buenos Aires : MÉDICA PANAMERICANA S.A., 2005. 950-06-1876-1.
- SCORT, Ramon. 2005.** *Diccionario Enciclopedico.* Barcelona : Oéeano, 2005. 6-436-556-84-24-1.*Sistemática, taxonomía y domesticación de alpacas y llamas: nueva evidencia cromosómica y molecular.* **MARÍN, Juan, y otros. 2007.** 2, Santiago de Chile : Revista Chilena de Historia Natural, 2007, Vol. 80. 0716-078X.
- SMITH, BRADFORD P. 2010.** *MEDICINA INTERNA DE GRANDES.* ESPAÑA : ELSERVIER 4 Ed, 2010.
- SOSA, Alberto. 2010.** *MANUAL AGROPECUARIO (TECNOLOGÍAS AGROPECUARIAS DE LA GRANJA INTEGRAL AGROECOLÓGICA).* Bogotá : Fundación Hogares Juveniles Campesinos, 2010. 978-958-9321-35-5.
- THIBODEAU, Gary y PATOON, Kevin. 2008.** *ESTRUCTURA Y FUNCIÓN del Cuerpo Humano.* Barcelona : Grafos S.A., 2008. 978-0-323-04966-5.
- TIZAR, IAN,R. 2002.** *Inmunología veterinaria.* Mexico : McGraw-Hill Interamericana 6 Ed, 2002.
- TROIANO, Juan Carlos. 2013.** *Hematología en Artiodáctilos. s.l. : En memorias de la conferencia interna en medicina y aprovechamiento de fauna silvestre, 2013.*

SITIOS WEB:

MENDEZ, Dalia. 2012. TECNICA CORRECTA PARA UNA BUENA RECOLECCIÓN DE MUESTRA PARA UNA BIOMETRIA HEMATICA. *TECNICA CORRECTA PARA UNA BUENA RECOLECCIÓN DE MUESTRA PARA UNA BIOMETRIA HEMATICA*. [En línea] PÉREZ Zuleima, 14 de Abril de 2012. [Citado el: 9 de Febrero de 2015.] <http://biometriahematica4a.blogspot.com/2012/04/realizar-biometria-hematica.html>.

MONTES, G. 1983. ESTUDIO HEMATOLÓGICO, DE PROTEINAS TOTALES Y FIBRINOGENO EN ALPACAS (LAMA PACOS) DE LA PROVINCIA DE PARINACOTA, CHILE. [En línea] 24 de 05 de 1983. [Citado el: 30 de 09 de 2015.] https://books.google.com.ec/books?hl=es&lr=&id=f7f2hWW_bKQC&oi=fnd&pg=PA37&dq=Hematologia+en+camelidos&ots=QxmVe5O2DV&sig=h-hVqLyzY7lSzQNhcXa-90NGR4w#v=onepage&q&f=false.

PEÑA, Luis. 2005. Situacion Actual de los camelidos sudamericanos en el Ecuador. [En línea] ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA AGRICULTURA Y LA, 2 de Junio de 2005. [Citado el: 01 de Febrero de 2015.] <http://chmecuador.ambiente.gob.ec/userfiles/50/Situaci%C3%B3n%20de%20los%20Cam%C3%A9lidos%20Sudamericanos%20en%20el%20Ecuador.pdf>.

WHEELER, Jane. 2010. Los Camélidos Sudamericanos: Origen, Evolución y Status Actual. *Los Camélidos Sudamericanos: Origen, Evolución y Status Actual*. [En línea] 25 de Mayo de 2010. [Citado el: 25 de Julio de 2015.] <http://www.conopa.org/camelidos/historia.php>.

ZAPATA, Carmen. 2015. Salud Medicinas.com.mx. *Biometria Hematica completa (Hemograma)*. [En línea] ZAPATA Carmen, 12 de Febrero de 2015. [Citado el: 20 de Febrero de 2015.] [file:///C:/Users/Personal/Downloads/Desktop/ELYYY/vari0s/TESIS/CONSULTADAS/Biometr%C3%ADa%20hem%C3%A1tica%20completa%20\(hemograma\)%20-%20SyM.htm](file:///C:/Users/Personal/Downloads/Desktop/ELYYY/vari0s/TESIS/CONSULTADAS/Biometr%C3%ADa%20hem%C3%A1tica%20completa%20(hemograma)%20-%20SyM.htm).

REVISTAS:

JIMÉNEZ, Pinto. 2010. *CAMÉLIDOS SUDAMERICANOS: CLASIFICACIÓN, ORIGEN Y CARACTERÍSTICAS.* 23-36, Chile : Revista Complutense de Ciencias Veterinarias, 2010, Vol. IV. 1988-2688.

QUISHPE, Edgar. 2011. *ADAPTACIONES HEMATOLOGICAS DE LOS CAMELIDOS QUE VIVEN EN ZONAS DE ELEVADAS ALTITUDES.* 01, Perú : Revista Complutense de Ciencias Veterinarias, 2011, Vol. 5. 1988-2688.

ANEXOS

ANEXO N°1: Reconocimiento del lugar y Procedimiento para la obtención de datos sobre la población de alpacas huacayas en la Comunidad de Apahua.



ANEXO N°2: Colocación de la cinta ancha color verde en las alpacas hembras huacayas de 3-5 años de edad.



ANEXO N°3: Colocación de la cinta ancha color morada en las alpacas hembras huacayas de 1-3 años de edad.



ANEXO N°4: Alpacas hembras huacayas con sus respectivas colores tanto cintas de color verde como cintas de color morada.



ANEXO N° 5: Recolección de muestras de sangre en las alpacas hembras huacayas.



ANEXO N° 6: Colocación de la muestra en el tubo con su respectiva etiqueta



ANEXO N° 7: Medio de transporte de las muestras de sangre



ANEXO N° 8: Preparación de la muestra en la clínica veterinaria PLANETA VIDA para el análisis de Biometría Hemática.





ANEXO N° 9: Colocación del tubo en la centrifugar IDEXX VetCentrifuge. (Tiempo de centrifugado automático a 5 minutos y 12,000 rpm.)



ANEXO 10: Analizador de Hematología IDEXX VetAutoread



ANEXO N°11: Resultados de la Biometría Hemática.

HEMATOCRIT % 29.1		HEMOGLOBINA (g/L) 10.4	
WBC (x10 ⁹ /L) 12.9		PLT (x10 ⁹ /L) 167	
% GRANOS 53		GRANOS (x10 ⁹ /L) 6.8	
% LMPROBANDOS 47		LMPROBANDOS (x10 ⁹ /L) 6.1	

Cliente: 00281 ANA SÁNCHEZ Género:	
Nombre del paciente: 367	Peso: 0,0 kg
Especie: Llama	Edad:
Raza:	

VetAutoread

Fecha análisis: 8 de junio de 2015 06:52 PM

Pruebas	Resultado	Rango referencia BAJO
<u>HCT</u>	28,4 %	
<u>HGB</u>	10,3 g/dL	
<u>MCHC</u>	36,3 g/dL	
<u>WBC</u>	9,80 x10 ⁹ /L	
<u>GRANS</u>	4,30 x10 ⁹ /L	
%GRANS	43,9 %	
L/M	5,5 x10 ⁹ /L	
%L/M	56 %	
<u>PLI</u>	224 K/μL	

ANEXO N° 12: Exámenes de Laboratorio

Cliente: SÁNCHEZ, ANA (00286)
 Nombre del paciente: 386
 Especie: Llama
 Raza:

Género:
 Peso: 0,0 kg
 Edad:
 Doctor: MEDINA, DIEGO

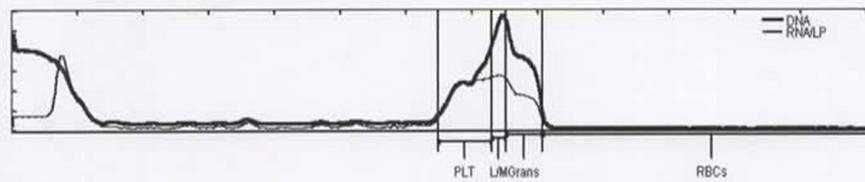
CLÍNICA VETERINARIA
 PLANETA VIDA - SAN
 AGUSTÍN -
 Dr. DIEGO XAVIER MEDINA
 VALAREZO
 TELF. 032807621 -
 EMERGENCIAS 24 HORAS
 0998018188

Pruebas	Resultado	Rango referencia	BAJO	NORMAL	ALTO
---------	-----------	------------------	------	--------	------

VetAutoread (8 de junio de 2015 07:05 PM)

HCT	29,1 %				
HGB	10,6 g/dL				
MCHC	36,4 g/dL				
WBC	6,60 x10 ⁹ /L				
GRANS	3,90 x10 ⁹ /L				
%GRANS	59,1 %				
L/M	2,7 x10 ⁹ /L				
%L/M	41 %				
PLT	> 130 K/μL				

Results based on Adult Canine cell size.



Cliente: SÁNCHEZ, ANA (00300)
Nombre del paciente: 379
Especie: Llama
Raza:

Género:
Peso: 0,0 kg
Edad:
Doctor: MEDINA, DIEGO

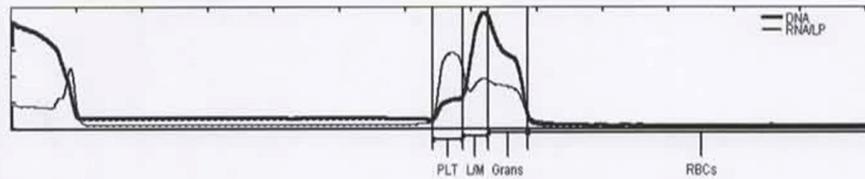
CLÍNICA VETERINARIA
PLANETA VIDA - SAN
AGUSTÍN -
Dr. DIEGO XAVIER MEDINA
VALAREZO
TELF. 032807621 -
EMERGENCIAS 24 HORAS
0998018188

Pruebas	Resultado	Rango referencia	BAJO	NORMAL	ALTO
---------	-----------	------------------	------	--------	------

VetAutoread (8 de junio de 2015 07:58 PM)

HCT	44,1 %
HGB	16,0 g/dL
MCHC	36,3 g/dL
WBC	8,90 x10 ⁹ /L
GRANS	4,20 x10 ⁹ /L
%GRANS	47,2 %
LM	4,7 x10 ⁹ /L
%LM	53 %
PLT	70 K/ μ L

Results based on Adult Canine cell size.



Cliente: SÁNCHEZ, ANA (00281)
Nombre del paciente: 367
Especie: Llama
Raza:

Género:
Peso: 0,0 kg
Edad:
Doctor: MEDINA, DIEGO

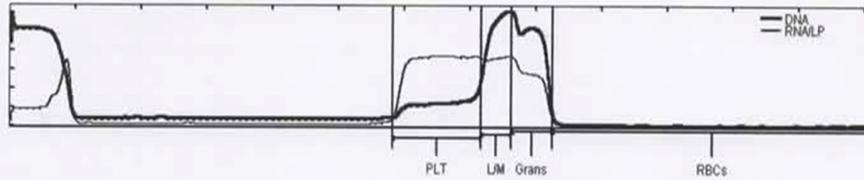
CLÍNICA VETERINARIA
PLANETA VIDA - SAN
AGUSTÍN -
Dr. DIEGO XAVIER MEDINA
VALAREZO
TELF. 032807621 -
EMERGENCIAS 24 HORAS
0998018188

Pruebas	Resultado	Rango referencia	BAJO	NORMAL	ALTO
---------	-----------	------------------	------	--------	------

VetAutoread (8 de junio de 2015 06:52 PM)

HCT	28,4 %
HGB	10,3 g/dL
MCHC	36,3 g/dL
WBC	9,80 x10 ⁹ /L
GRANS	4,30 x10 ⁹ /L
%GRANS	43,9 %
L/M	5,5 x10 ⁹ /L
%L/M	56 %
PLT	> 224 K/ μ L

Results based on Adult Canine cell size.



Cliente: SÁNCHEZ, ANA (00354)
Nombre del paciente: 338
Especie: Llama
Raza:

Género:
Peso: 0,0 kg
Edad:
Doctor: MEDINA, DIEGO

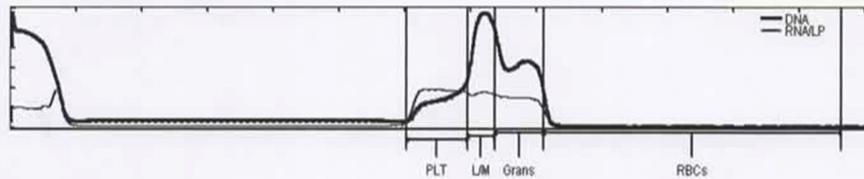
CLÍNICA VETERINARIA
PLANETA VIDA - SAN
AGUSTÍN -
Dr. DIEGO XAVIER MEDINA
VALAREZO
TELF. 032807621 -
EMERGENCIAS 24 HORAS
0998018188

Pruebas	Resultado	Rango referencia	BAJO	NORMAL	ALTO
---------	-----------	------------------	------	--------	------

VetAutoread (24 de junio de 2015 12:48 PM)

HCT	32,0 %
HGB	11,7 g/dL
MCHC	36,6 g/dL
WBC	10,80 x10 ⁹ /L
GRANS	5,60 x10 ⁹ /L
%GRANS	52,8 %
L/M	5,0 x10 ⁹ /L
%L/M	47 %
PLT	158 K/ μ L

Results based on Adult Canine cell size.



Cliente: SÁNCHEZ, ANA (00284)
Nombre del paciente: 355
Especie: Llama
Raza:

Género:
Peso: 0,0 kg
Edad:
Doctor: MEDINA, DIEGO

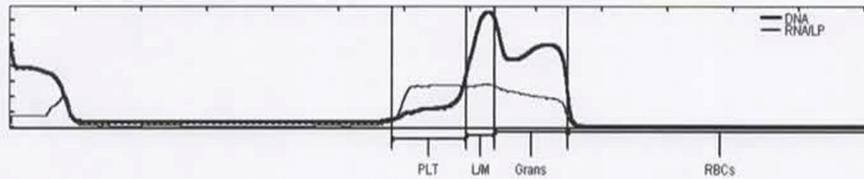
CLÍNICA VETERINARIA
PLANETA VIDA - SAN
AGUSTÍN -
Dr. DIEGO XAVIER MEDINA
VALAREZO
TELF. 032807621 -
EMERGENCIAS 24 HORAS
0998018188

Pruebas	Resultado	Rango referencia	BAJO	NORMAL	ALTO
---------	-----------	------------------	------	--------	------

VetAutoread (8 de junio de 2015 07:00 PM)

HCT	32,3 %
HGB	11,6 g/dL
MCHC	35,9 g/dL
WBC	13,20 x10 ⁹ /L
GRANS	8,00 x10 ⁹ /L
%GRANS	60,6 %
L/M	5,2 x10 ⁹ /L
%L/M	39 %
PLT	188 K/ μ L

Results based on Adult Canine cell size.



Ciente: SÁNCHEZ, ANA (00287)
Nombre del paciente: 393
Especie: Llama
Raza:

Género:
Peso: 0,0 kg
Edad:
Doctor: MEDINA, DIEGO

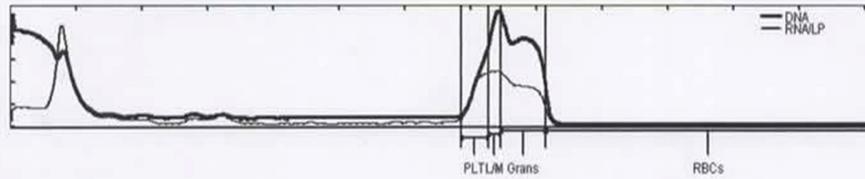
CLÍNICA VETERINARIA
PLANETA VIDA - SAN
AGUSTÍN -
Dr. DIEGO XAVIER MEDINA
VALAREZO
TELF. 032807621 -
EMERGENCIAS 24 HORAS
0998018188

Pruebas	Resultado	Rango referencia	BAJO	NORMAL	ALTO
---------	-----------	------------------	------	--------	------

VetAutoread (8 de junio de 2015 07:08 PM)

HCT	28,5 %
HGB	10,5 g/dL
MCHC	36,8 g/dL
WBC	7,20 x10 ⁹ /L
GRANS	4,90 x10 ⁹ /L
%GRANS	68,1 %
L/M	2,3 x10 ⁹ /L
%L/M	32 %
PLT	> 63 K/ μ L

Results based on Adult Canine cell size.



Ciente: SÁNCHEZ, ANA (00318)
Nombre del paciente: 406
Especie: Llama
Raza:

Género:
Peso: 0,0 kg
Edad:
Doctor: MEDINA, DIEGO

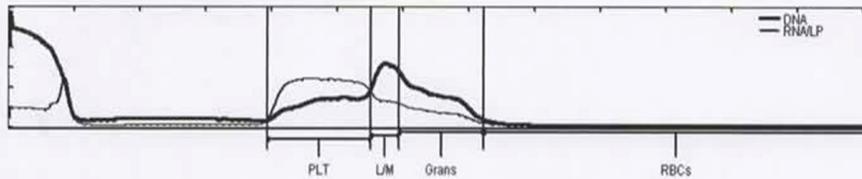
CLÍNICA VETERINARIA
PLANETA VIDA - SAN
AGUSTÍN -
Dr. DIEGO XAVIER MEDINA
VALAREZO
TELF. 032807621 -
EMERGENCIAS 24 HORAS
0998018188

Pruebas	Resultado	Rango referencia	BAJO	NORMAL	ALTO
---------	-----------	------------------	------	--------	------

VetAutoread (12 de junio de 2015 11:34 AM)

HCT	33,7 %
HGB	10,7 g/dL
MCHC	31,8 g/dL
WBC	14,40 x10 ⁹ /L
GRANS	9,30 x10 ⁹ /L
%GRANS	64,6 %
L/M	5,1 x10 ⁹ /L
%L/M	35 %
PLT	269 K/ μ L

Results based on Adult Canine cell size.



Cliente: SÁNCHEZ, ANA (00317)
Nombre del paciente: 2993
Especie: Llama
Raza:

Género:
Peso: 0,0 kg
Edad:
Doctor: MEDINA, DIEGO

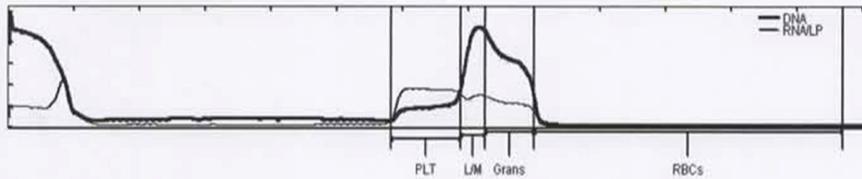
CLÍNICA VETERINARIA
PLANETA VIDA - SAN
AGUSTÍN -
Dr. DIEGO XAVIER MEDINA
VALAREZO
TELF. 032807621 -
EMERGENCIAS 24 HORAS
0998018188

Pruebas	Resultado	Rango referencia	BAJO	NORMAL	ALTO
---------	-----------	------------------	------	--------	------

VetAutoread (12 de junio de 2015 11:32 AM)

HCT	33,2 %
HGB	12,2 g/dL
MCHC	36,7 g/dL
WBC	10,00 x10 ⁹ /L
GRANS	5,30 x10 ⁹ /L
%GRANS	53,0 %
L/M	4,7 x10 ⁹ /L
%L/M	47 %
PLT	> 173 K/ μ L

Results based on Adult Canine cell size.



Ciente: SÁNCHEZ, ANA (00305)
Nombre del paciente: 385
Especie: Llama
Raza:

Género:
Peso: 0,0 kg
Edad:
Doctor: MEDINA, DIEGO

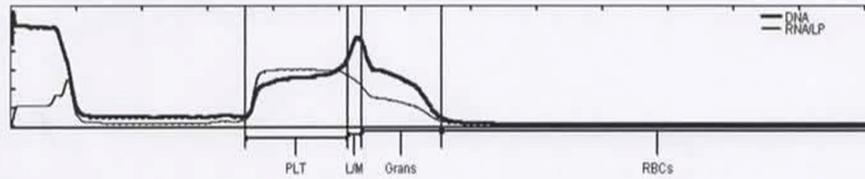
CLÍNICA VETERINARIA
PLANETA VIDA - SAN
AGUSTÍN -
Dr. DIEGO XAVIER MEDINA
VALAREZO
TELF. 032807621 -
EMERGENCIAS 24 HORAS
0998018188

Pruebas	Resultado	Rango referencia	BAJO	NORMAL	ALTO
---------	-----------	------------------	------	--------	------

VetAutoread (12 de junio de 2015 10:49 AM)

HCT	33,2 %
HGB	10,3 g/dL
MCHC	31,0 g/dL
WBC	11,10 x10 ⁹ /L
GRANS	8,60 x10 ⁹ /L
%GRANS	77,5 %
L/M	2,5 x10 ⁹ /L
%L/M	23 %
PLT	> 281 K/ μ L

Results based on Adult Canine cell size.



Cliente: SÁNCHEZ, ANA (00316)
Nombre del paciente: 2932
Especie: Llama
Raza:

Género:
Peso: 0,0 kg
Edad:
Doctor: MEDINA, DIEGO

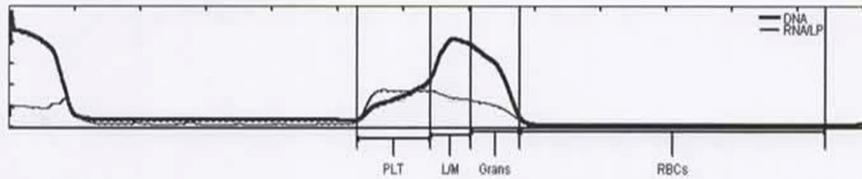
CLÍNICA VETERINARIA
PLANETA VIDA - SAN
AGUSTÍN -
Dr. DIEGO XAVIER MEDINA
VALAREZO
TELF. 032807621 -
EMERGENCIAS 24 HORAS
0998018188

Pruebas	Resultado	Rango referencia	BAJO	NORMAL	ALTO
---------	-----------	------------------	------	--------	------

VetAutoread (12 de junio de 2015 11:28 AM)

HCT	36,0 %
HGB	13,1 g/dL
MCHC	36,4 g/dL
WBC	12,70 x10 ⁹ /L
GRANS	5,20 x10 ⁹ /L
%GRANS	40,9 %
L/M	7,5 x10 ⁹ /L
%L/M	59 %
PLT	> 188 K/ μ L

Results based on Adult Canine cell size.



Cliente: SÁNCHEZ, ANA (00348)
Nombre del paciente: 349
Especie: Llama
Raza:

Género:
Peso: 0,0 kg
Edad:
Doctor: MEDINA, DIEGO

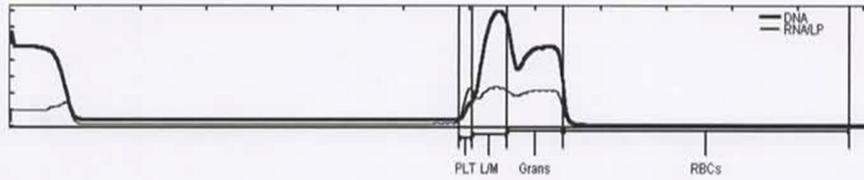
CLÍNICA VETERINARIA
PLANETA VIDA - SAN
AGUSTÍN -
Dr. DIEGO XAVIER MEDINA
VALAREZO
TELF. 032807621 -
EMERGENCIAS 24 HORAS
0998018188

Pruebas	Resultado	Rango referencia	BAJO	NORMAL	ALTO
---------	-----------	------------------	------	--------	------

VetAutoread (24 de junio de 2015 12:28 PM)

HCT	31,0 %
HGB	11,4 g/dL
MCHC	36,8 g/dL
WBC	12,50 x10 ⁹ /L
GRANS	6,20 x10 ⁹ /L
%GRANS	49,6 %
LM	6,3 x10 ⁹ /L
%LM	50 %
PLT	26 K/ μ L

Results based on Adult Canine cell size.



Ciente: SÁNCHEZ, ANA (00301)
Nombre del paciente: 391
Especie: Llama
Raza:

Género:
Peso: 0,0 kg
Edad:
Doctor: MEDINA, DIEGO

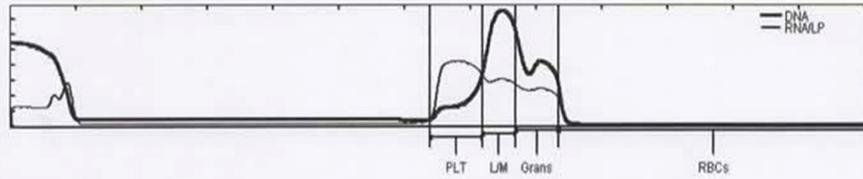
CLÍNICA VETERINARIA
PLANETA VIDA - SAN
AGUSTÍN -
Dr. DIEGO XAVIER MEDINA
VALAREZO
TELF. 032807621 -
EMERGENCIAS 24 HORAS
0998018188

Pruebas	Resultado	Rango referencia	BAJO	NORMAL	ALTO
---------	-----------	------------------	------	--------	------

VetAutoread (8 de junio de 2015 08:01 PM)

HCT	27,1 %
HGB	9,9 g/dL
MCHC	36,5 g/dL
WBC	10,60 x10 ⁹ /L
GRANS	4,80 x10 ⁹ /L
%GRANS	45,3 %
L/M	5,8 x10 ⁹ /L
%L/M	55 %
PLT	131 K/μL

Results based on Adult Canine cell size.



Cliente: SÁNCHEZ, ANA (00349)
Nombre del paciente: 527
Especie: Llama
Raza:

Género:
Peso: 0,0 kg
Edad:
Doctor: MEDINA, DIEGO

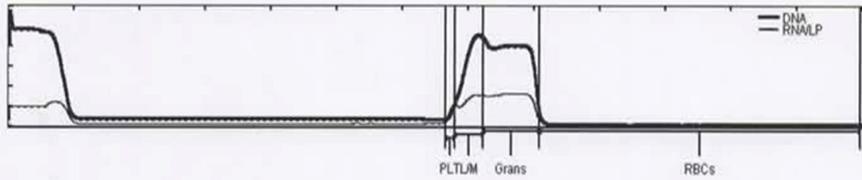
CLÍNICA VETERINARIA
PLANETA VIDA - SAN
AGUSTÍN -
Dr. DIEGO XAVIER MEDINA
VALAREZO
TELF. 032807621 -
EMERGENCIAS 24 HORAS
0998018188

Pruebas	Resultado	Rango referencia	BAJO	NORMAL	ALTO
---------	-----------	------------------	------	--------	------

VetAutoread (24 de junio de 2015 12:31 PM)

HCT	31,5 %
HGB	11,6 g/dL
MCHC	36,8 g/dL
WBC	11,10 x10 ⁹ /L
GRANS	6,10 x10 ⁹ /L
%GRANS	55,0 %
L/M	5,0 x10 ⁹ /L
%L/M	45 %
PLT	> 15 K/ μ L

Results based on Adult Canine cell size.



Cliente: SÁNCHEZ, ANA (00302)
Nombre del paciente: 380
Especie: Llama
Raza:

Género:
Peso: 0,0 kg
Edad:
Doctor: MEDINA, DIEGO

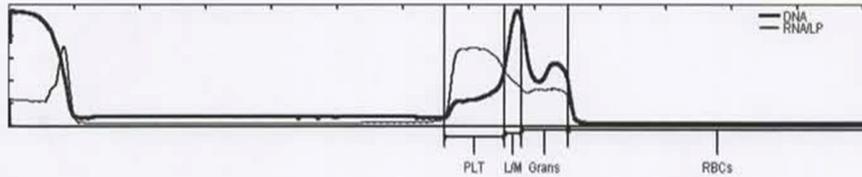
CLÍNICA VETERINARIA
PLANETA VIDA - SAN
AGUSTÍN -
Dr. DIEGO XAVIER MEDINA
VALAREZO
TELF. 032807621 -
EMERGENCIAS 24 HORAS
0998018188

Pruebas	Resultado	Rango referencia	BAJO	NORMAL	ALTO
---------	-----------	------------------	------	--------	------

VetAutoread (8 de junio de 2015 08:03 PM)

HCT	27,8 %
HGB	10,2 g/dL
MCHC	36,7 g/dL
WBC	8,30 x10 ⁹ /L
GRANS	5,10 x10 ⁹ /L
%GRANS	61,4 %
L/M	3,2 x10 ⁹ /L
%L/M	39 %
PLT	> 150 K/ μ L

Results based on Adult Canine cell size.



Ciente: SÁNCHEZ, ANA (00283)
Nombre del paciente: 405
Especie: Llama
Raza:

Género:
Peso: 0,0 kg
Edad:
Doctor: MEDINA, DIEGO

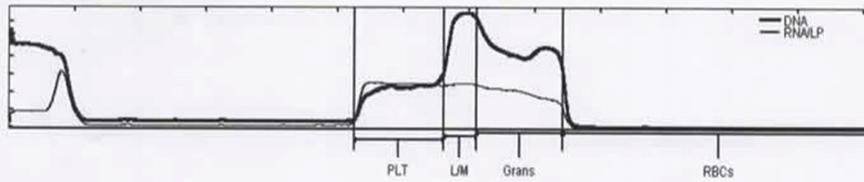
CLÍNICA VETERINARIA
PLANETA VIDA - SAN
AGUSTÍN -
Dr. DIEGO XAVIER MEDINA
VALAREZO
TELF. 032807621 -
EMERGENCIAS 24 HORAS
0998018188

Pruebas	Resultado	Rango referencia	BAJO	NORMAL	ALTO
---------	-----------	------------------	------	--------	------

VetAutoread (8 de junio de 2015 06:57 PM)

HCT	32,4 %
HGB	11,3 g/dL
MCHC	34,9 g/dL
WBC	15,20 x10 ⁹ /L
GRANS	9,30 x10 ⁹ /L
%GRANS	61,2 %
L/M	5,9 x10 ⁹ /L
%L/M	39 %
PLT	> 227 K/ μ L

Results based on Adult Canine cell size.



Ciente: SÁNCHEZ, ANA (00347)
Nombre del paciente: 1801
Especie: Llama
Raza:

Género:
Peso: 0,0 kg
Edad:
Doctor: MEDINA, DIEGO

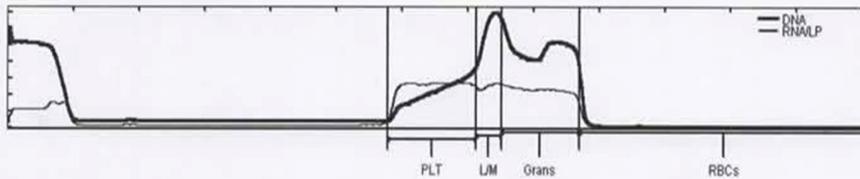
CLÍNICA VETERINARIA
PLANETA VIDA - SAN
AGUSTÍN -
Dr. DIEGO XAVIER MEDINA
VALAREZO
TELF. 032807621 -
EMERGENCIAS 24 HORAS
0998018188

Pruebas	Resultado	Rango referencia	BAJO	NORMAL	ALTO
---------	-----------	------------------	------	--------	------

VetAutoread (24 de junio de 2015 12:25 PM)

HCT	32,3 %
HGB	11,7 g/dL
MCHC	36,2 g/dL
WBC	13,10 x10 ⁹ /L
GRANS	8,50 x10 ⁹ /L
%GRANS	64,9 %
LM	4,6 x10 ⁹ /L
%LM	35 %
PLT	225 K/ μ L

Results based on Adult Canine cell size.



Ciente: SÁNCHEZ, ANA (00315)
Nombre del paciente: 387
Especie: Llama
Raza:

Género:
Peso: 0,0 kg
Edad:
Doctor: MEDINA, DIEGO

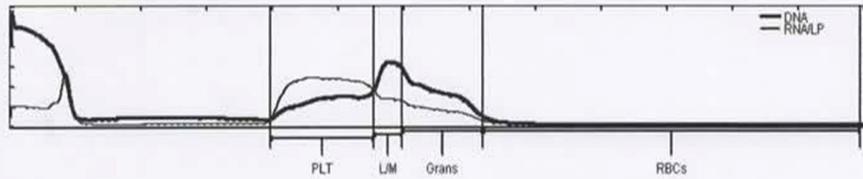
CLÍNICA VETERINARIA
PLANETA VIDA - SAN
AGUSTÍN -
Dr. DIEGO XAVIER MEDINA
VALAREZO
TELF. 032807621 -
EMERGENCIAS 24 HORAS
0998018188

Pruebas	Resultado	Rango referencia	BAJO	NORMAL	ALTO
---------	-----------	------------------	------	--------	------

VetAutoread (12 de junio de 2015 11:26 AM)

HCT	33,7 %
HGB	10,9 g/dL
MCHC	32,3 g/dL
WBC	14,10 x10 ⁹ /L
GRANS	8,80 x10 ⁹ /L
%GRANS	62,4 %
L/M	5,3 x10 ⁹ /L
%L/M	38 %
PLT	267 K/μL

Results based on Adult Canine cell size.



Ciente: SÁNCHEZ, ANA (00285)
Nombre del paciente: 407
Especie: Llama
Raza:

Género:
Peso: 0,0 kg
Edad:
Doctor: MEDINA, DIEGO

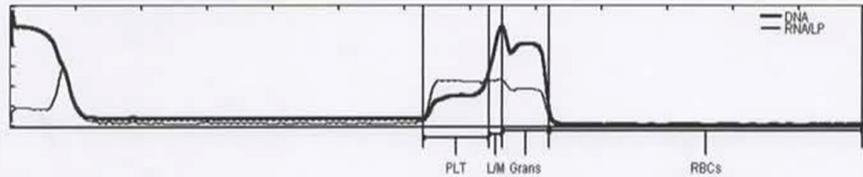
CLÍNICA VETERINARIA
PLANETA VIDA - SAN
AGUSTÍN -
Dr. DIEGO XAVIER MEDINA
VALAREZO
TELF. 032807621 -
EMERGENCIAS 24 HORAS
0998018188

Pruebas	Resultado	Rango referencia	BAJO	NORMAL	ALTO
---------	-----------	------------------	------	--------	------

VetAutoread (8 de junio de 2015 07:03 PM)

HCT	30,3 %
HGB	11,1 g/dL
MCHC	36,6 g/dL
WBC	7,50 x10 ⁹ /L
GRANS	5,10 x10 ⁹ /L
%GRANS	68,0 %
L/M	2,4 x10 ⁹ /L
%L/M	32 %
PLT	> 166 K/ μ L

Results based on Adult Canine cell size.



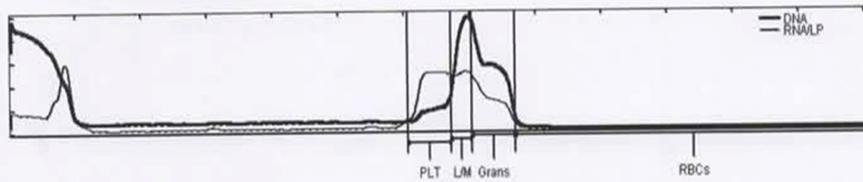
Ciente: SÁNCHEZ, ANA (00291)
Nombre del paciente: 345
Especie: Llama
Raza:

Género:
Peso: 0,0 kg
Edad:
Doctor: MEDINA, DIEGO

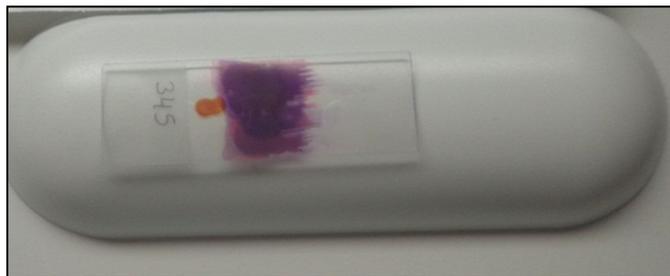
CLÍNICA VETERINARIA
PLANETA VIDA - SAN
AGUSTÍN -
Dr. DIEGO XAVIER MEDINA
VALAREZO
TELF. 032807621 -
EMERGENCIAS 24 HORAS
0998018188

Pruebas	Resultado	Rango referencia	BAJO	NORMAL	ALTO
VetAutoread (8 de junio de 2015 07:27 PM)					
HCT	29,6 %				
HGB	10,5 g/dL				
MCHC	35,5 g/dL				
WBC	8,50 x10 ⁹ /L				
GRANS	4,70 x10 ⁹ /L				
%GRANS	55,3 %				
L/M	3,8 x10 ⁹ /L				
%L/M	45 %				
PLT	> 107 K/ μ L				

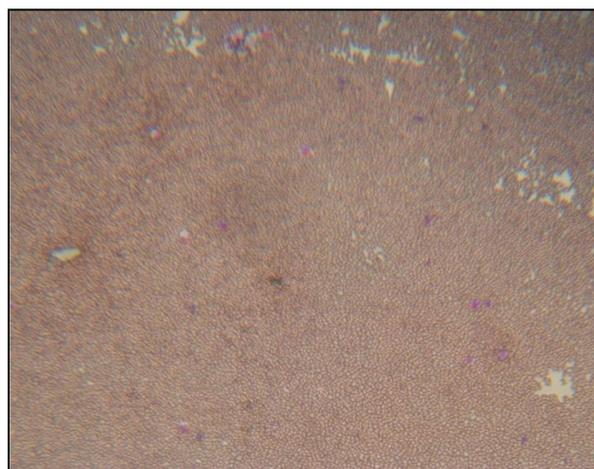
Results based on Adult Canine cell size.



ANEXO N°13: Frotis sanguíneo y tinciones.



ANEXO N° 14: En el microscopio.



ANEXO N°15: Frotis de sangre de alpaca (*Lama pacos*) se observa eritrocitos, glóbulos blancos

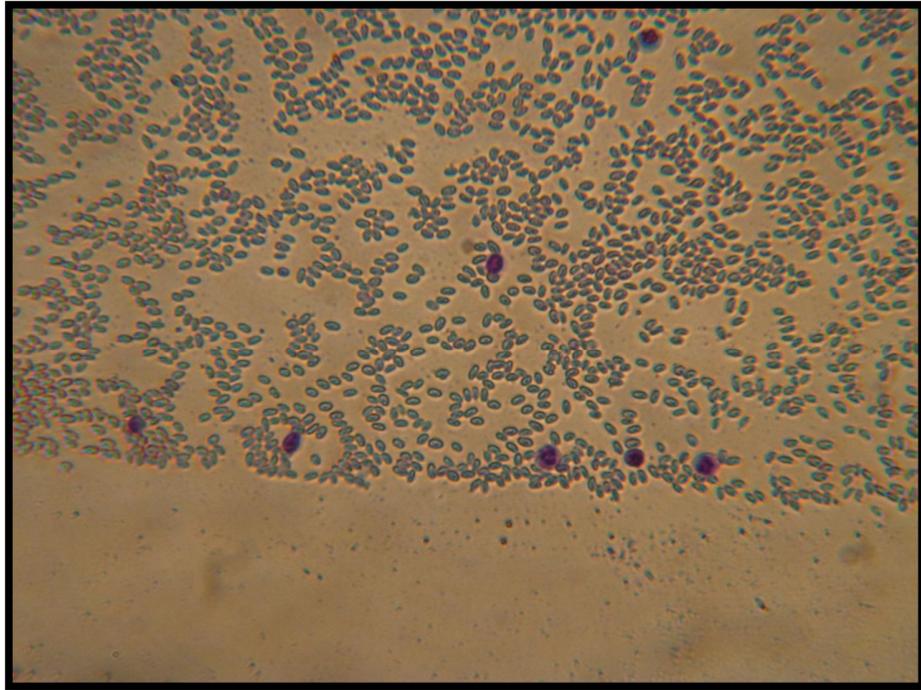


Tabla N° 6: Ficha de registro de alpacas del grupo 1 (3–5 años), Cinta de color verde

FICHA DE REGISTRO			
DIRECCIÓN: Comunidad Apahua		GRUPO N°1: 3 – 5 años	
PROPIETARIO: Comunidad Apahua		ALPACAS	
N° ANIMALES	N° DE ARETE	SEXO	EDAD
1	331	Hembra	4 años
2	336	Hembra	4 años
3	342	Hembra	5 años
4	345	Hembra	4 años
5	347	Hembra	4 años
6	349	Hembra	4 años
7	355	Hembra	5 años
8	363	Hembra	5 años
9	366	Hembra	5 años
10	367	Hembra	5 años
11	368	Hembra	4 años
12	375	Hembra	4 años
13	379	Hembra	5 años
14	386	Hembra	4 años
15	389	Hembra	5 años
16	391	Hembra	4 años
17	393	Hembra	5 años
18	396	Hembra	4 años
19	401	Hembra	5 años
20	402	Hembra	5 años
21	405	Hembra	5 años
22	407	Hembra	4 años
23	409	Hembra	4 años
24	525	Hembra	5 años
25	527	Hembra	4 años
26	535	Hembra	4 años
27	2926	Hembra	5 años
28	2985	Hembra	4 años

Tabla N° 7: Ficha de registro de alpacas del grupo 2 (1-3 años), cinta color morado

FICHA DE REGISTRO			
DIRECCIÓN: Comunidad Apahua		GRUPO N°1: 1 - 3 años	
PROPIETARIO: Comunidad Apahua		ALPACAS	
N° ANIMALES	N° DE ARETE	SEXO	EDAD
1	338	Hembra	2 años
2	353	Hembra	2 años
3	380	Hembra	2 años
4	381	Hembra	2 años
5	382	Hembra	2 años
6	383	Hembra	3 años
7	385	Hembra	3 años
8	387	Hembra	2 años
9	403	Hembra	1 año
10	406	Hembra	2 años
11	410	Hembra	3 años
12	412	Hembra	3 años
13	1801	Hembra	20 meses
14	1804	Hembra	18 meses
15	2932	Hembra	18 meses
16	2950	Hembra	2 años
17	2986	Hembra	2 años
18	2993	Hembra	18 meses

Tabla N° 8: Recuento de eritrocitos, hematocrito y hemoglobina del grupo 1

CANTIDAD MUESTRAS	NÚMERO ARETE	ERITROCITOS (x10¹²/L)	HEMATOCRITO (%)	HEMOGLOBINA (g/dL)
1	331	13,23	32,3	11,7
2	336	13,21	32,1	11,7
3	342	12,95	29,5	10,8
4	345	12,96	29,6	10,5
5	347	13,2	32	11,7
6	349	13,1	31	11,4
7	355	13,23	32,3	11,6
8	363	13,65	36,5	13
9	366	12,74	27,4	10
10	367	12,84	28,4	10,3
11	368	13,19	31,9	11,4
12	375	13,3	33	11,9
13	379	14,41	44,1	16
14	386	12,91	29,1	10,6
15	389	14	40	14,9
16	391	12,71	27,1	9,9
17	393	12,84	28,5	10,5
18	396	13,34	33,4	12,1
19	401	12,91	29,1	10,4
20	402	13,35	33,5	12,3
21	405	13,24	32,4	11,3
22	407	13,03	30,3	11,1
23	409	12,65	26,5	9,6
24	525	13,89	38,9	14
25	527	13,15	31,5	11,6
26	535	14,97	49,7	17,7
27	2926	13,51	35,1	12,6
28	2985	13,3	33	12,5
MEDIA		13,28	32,79	11,90
LÍMITE INFERIOR		13,08	30,79	11,18
LÍMITE SUPERIOR		13,48	34,80	12,61

Tabla N° 9: Recuento del índice eritrocitario del grupo 1

CANTIDAD DE MUESTRAS	NUMERO DE ARETE	V.C.M. (fL)	H.C.M. (pg/cel)	C.H.C.M. (g/dL)
1	331	24,41	8,84	36,2
2	336	24,30	8,86	36,4
3	342	22,78	8,34	36,6
4	345	22,84	8,10	35,5
5	347	24,24	8,86	36,6
6	349	23,66	8,70	36,8
7	355	24,41	8,77	35,9
8	363	26,74	9,52	35,6
9	366	21,51	7,85	36,5
10	367	22,12	8,02	36,3
11	368	24,18	8,64	25,7
12	375	24,81	8,95	36,1
13	379	30,60	11,10	36,3
14	386	22,54	8,21	36,4
15	389	28,57	10,64	36,6
16	391	21,32	7,79	36,5
17	393	22,18	8,17	36,8
18	396	25,04	9,07	36,2
19	401	22,5	8,06	35,7
20	402	25,09	9,21	36,7
21	405	24,47	8,53	34,9
22	407	23,25	8,52	36,6
23	409	20,95	7,59	36,2
24	525	28,01	10,08	36
25	527	23,95	8,82	36,8
26	535	33,20	11,82	35,6
27	2926	25,98	9,33	35,9
28	2985	24,81	9,40	35,7
MEDIA		24,59	8,92	35,83
LÍMITE SUPERIOR		23,51	5,54	35,03
LÍMITE INFERIOR		25,67	9,31	36,32

Tabla N° 10: Recuento de leucocitos con su diferenciación y plaquetas del grupo 1

ARETE	LEUCOC. x10 ⁹ /L	PLAQUET. K/μL	LINOC. x10 ⁹ /L	MONOC. x10 ⁹ /L	BASÓF. x10 ⁹ /L	NEUTR. x10 ⁹ /L	EOSIN. x10 ⁹ /L
331	12,2	188	3,5	1,5	0,30	4,92	0,63
336	8,6	182	4,4	0,84	0,16	5,1	0,7
342	14	244	3,75	1,65	0,1	7,48	1,02
345	8,5	107	3,5	1,14	0,76	4,13	0,57
347	14,6	147	3,9	2,34	0,56	5,98	0,82
349	12,5	26	3,15	1,89	0,26	5,45	0,74
355	13,2	188	3,6	1,56	0,04	7,04	0,96
363	12,9	217	4,4	2,04	0,36	5,36	0,74
366	14,4	187	4,9	2,34	0,26	5,8	0,8
367	9,8	224	3,75	1,65	0,1	3,78	0,52
368	10,9	90	3,6	1,56	0,04	5,01	0,69
375	11,6	235	3,8	1,68	0,12	5,28	0,72
379	8,9	70	4,35	1,41	0,94	3,69	0,51
386	6,6	130	3,35	0,81	0,54	3,43	0,47
389	9,5	51	2,45	1,47	0,98	4,04	0,56
391	10,6	131	3,9	1,74	0,06	4,22	0,57
393	7,2	63	2,5	0,69	0,46	4,31	0,59
396	11,2	188	3,55	1,53	0,02	5,36	0,74
401	12,9	167	3,05	1,83	0,22	5,98	0,82
402	9,8	20	4,65	1,59	0,06	5,54	0,76
405	15,2	227	3,95	1,77	0,18	8,18	1,12
407	7,5	166	3,2	0,72	0,48	4,48	0,62
409	8,1	167	3,8	1,08	0,32	3,96	0,54
525	9,9	30	3,0	1,5	0,39	4,31	0,59
527	11,1	15	2,5	1,5	0,42	5,36	0,74
535	13,6	249	3,45	2,07	0,18	6,6	0,9
2926	12,2	272	3,5	1,5	0,08	6,33	0,87
2985	9,8	208	3,1	1,5	0,20	4,92	0,63
MEDIA	10,98	149,61	3,59	1,53	0,31	5,22	0,71
L.I.	10,05	119,53	3,35	1,37	0,21	4,76	0,65
L.S.	11,90	179,68	3,83	1,70	0,41	5,67	0,77

Tabla N° 11: Recuento de eritrocitos, hematocrito y hemoglobina del grupo 2

CANTIDAD MUESTRAS	NÚMERO ARETE	ERITROCITOS (x10¹²/L)	HEMATOCRITO (%)	HEMOGLOBINA (g/dL)
1	338	13,2	32	11,7
2	353	13,23	32,3	11,7
3	380	12,78	27,8	10,2
4	381	13,82	38,2	13,5
5	382	12,97	29,7	10,7
6	383	13,88	38,8	13,9
7	385	13,32	33,2	10,9
8	387	13,7	33,7	10,9
9	403	13	30	10,9
10	406	13,37	33,7	10,7
11	410	13,68	36,8	13,3
12	412	12,83	28,3	10,2
13	1801	13,23	32,3	11,7
14	1804	13,91	39,1	14
15	2932	13,23	36	13,1
16	2950	13,6	32,3	11,7
17	2986	13,04	30,4	10,3
18	2993	13,32	33,2	12,2
MEDIA		13,34	33,21	11,70
LÍMITE INFERIOR		13,16	31,51	11,11
LÍMITE SUPERIOR		13,52	34,92	12,40

Tabla N° 12: Recuento del índice eritrocitario del grupo 2

CANTIDAD DE MUESTRAS	NUMERO DE ARETE	V.C.M. (fL)	H.C.M. (pg/cel)	C.H.C.M. (g/dL)
1	338	24,24	8,86	36,6
2	353	24,41	8,84	36,2
3	380	21,75	7,98	36,7
4	381	27,64	9,77	35,3
5	382	22,90	8,25	36
6	383	27,95	10,01	35,8
7	385	24,92	8,18	31
8	387	25,21	8,15	32,3
9	403	23,08	8,38	36,3
10	406	25,21	8,00	31,8
11	410	26,90	9,72	36,1
12	412	22,06	7,95	36
13	1801	24,41	8,84	36,2
14	1804	28,11	10,06	35,8
15	2932	26,47	9,63	36,4
16	2950	24,41	8,84	36,2
17	2986	23,31	7,90	33,9
18	2993	24,92	9,16	36,7
MEDIA		24,88	8,81	35,29
LÍMITE INFERIOR		23,93	8,43	34,41
LÍMITE SUPERIOR		25,84	9,18	26,18

Tabla N° 13: Recuento de leucocitos con su diferenciación y plaquetas del grupo 2

N°	N ARETE	LEUC. x10 ⁹ /L	PLT K/μL	LINFO. x10 ⁹ /L	MON. x10 ⁹ /L	BASOF. x10 ⁹ /L	NEUTR. x10 ⁹ /L	EOSIN. x10 ⁹ /L
1	338	10,6	158	3,5	1,5	0,1	4,92	0,63
2	353	10,9	161	3,75	1,65	0,19	4,75	0,64
3	380	8,3	150	2,68	0,96	0,64	4,48	0,62
4	381	12,5	180	3	2	0,29	5,72	0,78
5	382	11,4	42	3,45	1,47	0,18	5,72	0,78
6	383	10,1	29	2,55	1,53	0,02	4,4	0,6
7	385	11,1	261	3,69	0,75	0,5	7,56	1,04
8	387	14,1	267	2,65	1,59	0,06	7,74	1,06
9	403	12,4	82	3,7	1,62	0,08	6,16	0,84
10	406	14,4	269	4,55	1,53	0,02	8,18	1,12
11	410	10,4	40	3,3	1,98	0,32	3,34	0,46
12	412	13,5	199	3,05	1,83	0,22	6,51	0,88
13	1801	13,1	225	4,5	1,38	0,92	7,53	1,02
14	1804	9,6	65	3,25	1,35	0,9	4,48	0,62
15	2932	12,7	186	4,76	2,19	0,46	4,57	0,63
16	2950	13,4	22	3,65	2,25	0,46	5,36	0,74
17	2986	9,6	199	3,8	1,08	0,72	5,28	0,72
18	2993	10	173	3,35	1,41	0,94	4,66	0,64
MEDIA		11,56	150,44	3,51	1,56	0,39	5,63	0,77
L.I.		10,59	108,64	3,20	1,36	0,23	4,95	0,67
L.S.		12,44	192,3	3,82	1,76	0,55	0,67	0,89