

Universidad Católica de Santa María

Facultad de Ciencias e Ingenierías Biológicas y Químicas

Escuela Profesional de Medicina Veterinaria y Zootecnia



**VARIACIONES HEMATOLÓGICAS EN OVINOS CORRIEDALE (*Ovis aries*)
CON ADENOCARCINOMA PULMONAR OVINO DIAGNOSTICADOS
MEDIANTE LA PRUEBA DE “ELEVACIÓN DE LOS
CUARTOS TRASEROS”, REGIÓN PUNO - 2021**

**HEMATOLOGICAL VARIATIONS IN CORRIEDALE (*Ovis aries*) SHEEP WITH
PULMONARY ADENOCARCINOMA DIAGNOSED SHEEP THROUGH THE “REAR
QUARTER ELEVATION” TEST, REGION PUNO - 2021**

Tesis presentada por la Bachiller
Quispe Yarise, Daysi
Para optar el Título Profesional de:
Médico Veterinario y Zootecnista

Asesora:
Mg. Valdez Núñez Verónica R.

**Arequipa - Perú
2022**

UCSM-ERP

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA
MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA
TITULACIÓN CON TESIS
DICTAMEN APROBACIÓN DE BORRADOR

Arequipa, 23 de Enero del 2022

Dictamen: 003525-C-EPMVZ-2022

Visto el borrador del expediente 003525, presentado por:

2013152082 - QUISPE YARISE DAYSI

Titulado:

**VARIACIONES HEMATOLÓGICAS EN OVINOS CORRIEDALE (OVIS ARIES) CON
ADENOCARCINOMA PULMONAR OVINO DIAGNOSTICADOS MEDIANTE LA PRUEBA
DE
ELEVACIÓN DE LOS CUARTOS TRASEROS, REGIÓN PUNO - 2021**

Nuestro dictamen es:

APROBADO

1077 - VILLANUEVA GANDARILLAS GARY ROLANDO

DICTAMINADOR



1884 - FERNANDEZ FERNANDEZ FERNANDO

DICTAMINADOR



2145 - ZEGARRA PAREDES JORGE LUIS

DICTAMINADOR



DEDICATORIA

Quiero dedicar con todo el amor del mundo el presente trabajo a personas muy especiales en mi vida, por el aliento y confianza que tienen en mi persona:

En primer lugar, **a Dios** por darme una oportunidad de vida, por ser autor de mi vida y mi destino, por darme salud, voluntad y fortaleza sobre todo en momentos difíciles y a **la Virgen de Chapi** patrona de nuestra ciudad de Arequipa por interceder por mí para ayudarme a realizar esta tesis.

A mis padres que las palabras no me alcanzan para expresarles mi gratitud, **Cornelia Luiza y Juan** por darme la vida, apoyo, consejos, amor incondicional, por confiar en mí, darme siempre motivación, aliento y sobre todo por darme el mejor regalo, que es la educación.

A mis hermanos, **Gonzalo, Manuel, Freidman y Nancy** por su motivación y apoyo en todo momento y porque seguimos más unidos en los buenos y malos momentos, porque Dios nos permite estar juntos pese a todo.

A mi novio y futuro esposo **Rolin** por tu amor, comprensión, sacrificio y apoyo, porque nunca dejaste de creer en mi capacidad y a pesar de las adversidades nunca me dejaste sola y me sigues acompañando.

AGRADECIMIENTO

A Dios por darme una oportunidad de vida y permitirme culminar mis estudios, por abrirme las puertas, darme salud, esperanza, voluntad, fortaleza, por tu bondad y amor infinito y la Virgencita de Chapi por interceder por mí para que se concrete un logro más en mi vida.

A la Universidad Católica de Santa María mi alma mater, así mismo a la Facultad de Ciencias e Ingenierías Biológicas y Químicas y a la Escuela Profesional de Medicina Veterinaria y Zootecnia, al personal administrativo y plana docente por mi formación profesional.

A mi asesor externo M.Sc. Pedro U. Coila Añasco, de manera muy especial, por su tiempo, orientación, apoyo incondicional en todo momento en el presente trabajo y su amistad, Ud. ha sido un gran apoyo en la realización de mi trabajo de investigación en base a su experiencia y sabiduría ha sabido orientar mis conocimientos en este proceso y además por haber sido parte de mi formación profesional.

A mi asesora Dra. Verónica R. Valdez Núñez, por brindarme su apoyo, tiempo, experiencia, consejos, orientación y sobre todo su paciencia para guiarme en este trabajo.

A la Universidad Nacional del Altiplano a la Facultad y Escuela Profesional de Medicina Veterinaria y Zootecnia, por brindarme la facilidad de realizar la parte experimental del presente trabajo de investigación en su centro experimental de Carolina.

Al administrador del centro experimental de Carolina sr. Roberto Medina y a los trabajadores Vicente Flores, Eusebio Arosquipa y David López, por la voluntad y ayuda brindada durante la realización de la investigación en las instalaciones del centro experimental.

A los miembros del jurado Dr. Fernando Fernández Fernández, Mg Jorge Luis Zegarra Paredes, Dr. Gary Rolando Villanueva Gandarillas, por su tiempo, consejos en la revisión y aportaciones para la mejoría del trabajo de investigación.

Al Dr. Óscar David Oros Butrón por brindarme su amistad, apoyo y brindarme ayuda en la búsqueda de información, conocimiento y por haber sido también parte de mi formación como profesional.

Al Sr. Henry, a la veterinaria Scooby Doo por brindarme las facilidades en sus instalaciones para el procesamiento de las muestras, a su personal Juan José por ser mi guía durante dicho proceso por la paciencia y la información brindada para la utilización del equipo en el laboratorio.

RESUMEN

El presente trabajo de investigación describe las variaciones hematológicas en ovinos corriedale (*Ovis aries*) con adenocarcinoma pulmonar ovino (APO) diagnosticados mediante la prueba de la elevación de los cuartos traseros o también llamado prueba de la carretilla, Realizado en el centro experimental Carolina de la Universidad Nacional del Altiplano ubicado a 9km. de la ciudad de Puno, a una altitud de 3995 m. s. n. m, sobre la carretera Puno-Moquegua. Se realizó una selección aleatoria de 15 ovinos con síntomas compatibles al APO basándose en el diagnóstico clínico y síntomas de secreción abundante en las fosas nasales al realizar la prueba de los cuartos traseros (prueba de la carretilla), así mismo se seleccionó 15 ovinos sin síntomas al APO como grupo control. Se tomó la muestra de sangre de la vena cefálica a los 30 ovinos en tubos Vacutainer con EDTA. Las muestras fueron analizadas por el analizador hematológico VETSCAN HM5, observándose que no existe una variación significativa en la serie roja, ya que se encuentran dentro de los parámetros normales de referencia, sin embargo, hay una elevación marcada en ambos grupos tanto en ovinos con APO y el grupo control en la hemoglobina corpuscular media (CHCM), 42.052 ± 0.708 g/dL y 42.400 ± 0.406 g/dL respectivamente. Se determinó que, si hay una variación significativa en el recuento de la serie blanca, obteniéndose un incremento en el recuento total de glóbulos blancos en los ovinos con APO ($14.633 \pm 0.579 \times 10^3 \mu\text{l}$) comparado con el grupo control ($10.430 \pm 0.517 \times 10^3 \mu\text{l}$), en los linfocitos se observó un aumento en ovinos afectados con APO ($10.745 \pm 0.392 \times 10^3 \mu\text{l}$) comparado con el grupo control ($8.177 \pm 0.407 \times 10^3 \mu\text{l}$). Con respecto a los monocitos y neutrófilos pese a estar dentro de los parámetros normales referenciales se halló un aumento en los ovinos con APO, en los monocitos ($0.075 \pm 0.004 \times 10^3 \mu\text{l}$) en comparación con el grupo control ($0.053 \pm 0.004 \times 10^3 \mu\text{l}$), así mismo los neutrófilos estuvieron elevados en ovinos con APO ($3.813 \pm 0.253 \times 10^3 \mu\text{l}$) comparado con el grupo control ($2.199 \pm 0.137 \times 10^3 \mu\text{l}$).

Palabra clave: variaciones hematológicas, APO, prueba de carretilla, ovino

ABSTRACT

The present research work describes the hematological variations in corriedale (*Ovis aries*) sheep with ovine pulmonary adenocarcinoma (APO) diagnosed by the test of the elevation of the hindquarters or also called the wheelbarrow test, carried out at the Carolina experimental center of the National University of the Altiplano located 9km. from the city of Puno, at an altitude of 3995 m. s. n. m, on the Puno-Moquegua highway. A random selection of 15 sheep with symptoms compatible with APO was made based on the clinical diagnosis and symptoms of abundant discharge from the nostrils when performing the test of the hindquarters (wheelbarrow test), likewise 15 sheep without symptoms were selected to the APO as a control group. The cephalic vein blood sample was taken from the 30 sheep in Vacutainer tubes with EDTA. The samples were analyzed by the VETSCAN HM5 hematological analyzer, observing that there is no significant variation in the red series, since they are within the normal reference parameters, however there is a marked elevation in both groups, both in sheep with APO and the control group in the mean corpuscular hemoglobin (MCHC), 42.052 ± 0.708 g / dL and 42.400 ± 0.406 g / dL respectively. It was determined that if there is a significant variation in the count of the white series, obtaining an increase in the total count of white blood cells in sheep with APO ($14.633 \pm 0.579 \times 10^3 \mu\text{l}$) compared to the control group ($10.430 \pm 0.517 \times 10^3 \mu\text{l}$), in lymphocytes an increase was observed in sheep affected with APO ($10,745 \pm 0.392 \times 10^3 \mu\text{l}$) compared with the control group ($8,177 \pm 0.407 \times 10^3 \mu\text{l}$). Regarding monocytes and neutrophils, despite being within the normal referential parameters, an increase was found in sheep with APO, in monocytes ($0.075 \pm 0.004 \times 10^3 \mu\text{l}$) compared to the control group ($0.053 \pm 0.004 \times 10^3 \mu\text{l}$), Likewise, neutrophils were elevated in sheep with APO ($3,813 \pm 0.253 \times 10^3 \mu\text{l}$) compared to the control group ($2,199 \pm 0.137 \times 10^3 \mu\text{l}$).

Keyword: Hematologic Variations, APO, Wheelbarrow Test, Sheep

ÍNDICE

DICTAMEN APROBATORIO

DEDICATORIA

AGRADECIMIENTO

RESUMEN

ABSTRACT

CAPÍTULO I INTRODUCCIÓN	1
1.1 Enunciado del problema	1
1.2 Descripción del problema	1
1.3 Justificación del trabajo	1
1.3.1 Aspecto General	1
1.3.2 Aspecto Tecnológico	1
1.3.3 Aspecto Social	1
1.3.4 Aspecto económico.....	2
1.3.5 Importancia.....	2
1.4 Objetivos	2
1.4.1 Objetivos generales.....	2
1.4.2 Objetivos específicos.....	2
1.5 Hipótesis	2
2 CAPÍTULO II MARCO TEÓRICO	3
2.1 Análisis bibliográfico.....	3
2.1.1 Ovinos aspectos generales.....	3
2.1.2 Adenomatosis pulmonar ovina (APO) concepto	5
2.1.3 Perfil sanguíneo	8
2.2 Antecedentes de investigación	23
2.2.1 Análisis de tesis universitarias.....	23
2.2.2 Análisis de trabajos de investigación.....	25
3 CAPÍTULO III MATERIALES Y MÉTODOS	26
3.1 Materiales.....	26
3.1.1 Localización del trabajo.....	26
3.1.2 Materiales biológicos.....	26
3.1.3 Materiales de laboratorio	26
3.1.4 Materiales de campo.....	26
3.1.5 Equipos y maquinarias.....	27

3.1.6	Otros materiales	28
3.2	Métodos.....	28
3.2.1	Muestreo	28
3.2.2	Métodos de evaluación	33
3.2.3	Recopilación de la información.....	40
3.3	Variables de respuesta.....	40
3.3.1	Variables independientes	40
3.3.2	Variables dependientes	40
3.4	Evaluación estadística	40
3.4.1	Diseño experimental	41
4	CAPITULO IV RESULTADOS Y DISCUSION.....	42
4.1	Resultados	42
4.1.1	Evaluación de las variaciones hematológicas del adenocarcinoma pulmonar ovino (APO) en la serie blanca.	42
4.1.2	Evaluación de las variaciones hematológicas del adenocarcinoma pulmonar ovino (APO), en la serie roja.	49
4.2	Discusión.....	55
5	CAPÍTULO V CONCLUSIONES.....	57
6	CAPÍTULO VI RECOMENDACIONES.....	58
7	CAPÍTULO VII REFERENCIA.....	59
8	ANEXOS.....	62

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla N° 1: Posición de los ovinos en la escala zoológica.....	4
Tabla N° 2: Valores de referencia de los parámetros sanguíneos en el ovino.....	19

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura N° 1: Recuento de glóbulos rojos.....	16
Figura N° 2: Recuento de glóbulos blancos.....	17
Figura N° 3: Modo de uso del Vetscan HM5	27
Figura N° 4: Parámetros del Vetscan HM5	36
Figura N° 5: Fórmula leucocitaria del Vetscan HM5	37
Figura N° 6: Ejemplo gráfico de histograma	38

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro N° 1: Diferencia en recuento total de glóbulos blancos en ovinos de raza corriedale con APO (diagnosticados mediante la prueba de la elevación de los cuartos traseros o también llamado prueba de la carretilla) y ovinos corriedale sin APO.	42
Cuadro N° 2: Recuento de linfocitos en ovinos de raza corriedale con APO (diagnosticados mediante la elevación de los cuartos traseros o también llamado prueba de la carretilla) y ovinos corriedale sin APO.	43
Cuadro N° 3: Recuento de monocitos en ovinos de raza corriedale con APO (diagnosticados mediante la elevación de los cuartos traseros o también llamado prueba de la carretilla) y ovinos corriedale sin APO.	44
Cuadro N° 4: Recuento de neutrófilos en ovinos de raza corriedale con APO (diagnosticados mediante la elevación de los cuartos traseros o también llamado prueba de la carretilla) y ovinos corriedale sin APO.	45
Cuadro N° 5: Valores relativos (%) de ovinos con APO (diagnosticados mediante la prueba de la elevación de los cuartos traseros o llamado también prueba de la carretilla) y ovinos corriedale sin APO.....	46
Cuadro N° 6: Recuento de eosinófilos y basófilos relativos y absolutos en ovinos de raza corriedale con APO (diagnosticados mediante la prueba de la elevación de los cuartos traseros o también llamado prueba de carretilla) y ovinos corriedale sin APO.	47
Cuadro N° 7: Recuento de plaquetas en ovinos de raza corriedale con APO (diagnosticados mediante la prueba de la elevación de los cuartos traseros o también llamado prueba de la carretilla) y ovinos corriedale sin APO.	47
Cuadro N° 8: Recuento total de glóbulos rojos (RBC) de ovinos con APO (diagnosticados mediante la prueba de la elevación de los cuartos traseros o llamado también prueba de la carretilla) y de ovinos corriedale sin APO.	49
Cuadro N° 9: Recuento de Hematocrito (HCT) en ovinos con síntomas clínicos al APO y en ovinos sin síntomas al APO.....	50
Cuadro N° 10: Recuento de Hemoglobina (HGB) en ovinos con síntomas clínicos al APO y en ovinos sin síntomas al APO.....	51
Cuadro N° 11: Recuento del volumen corpuscular (VCM) en ovinos con síntomas clínicos al APO y en ovinos sin síntomas al APO.	52
Cuadro N° 12: Recuento de cantidad de hemoglobina corpuscular (HCM) en ovinos con síntomas clínicos al APO y en ovinos sin síntomas al APO.	53
Cuadro N° 13: Recuento de la concentración de hemoglobina corpuscular media (CHCM) en ovinos con síntomas clínicos al APO y en ovinos sin síntomas al APO.....	54

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico N° 1:	Diferencia en recuento total de glóbulos blancos en ovinos de raza corriedale con APO (diagnosticados mediante la prueba de la elevación de los cuartos traseros o también llamado prueba de la carretilla) y ovinos corriedale sin APO.	42
Gráfico N° 2:	Recuento de linfocitos en ovinos de raza corriedale con APO (diagnosticados mediante la elevación de los cuartos traseros o también llamado prueba de la carretilla) y ovinos corriedale sin APO.	43
Gráfico N° 3:	Recuento de monocitos en ovinos de raza corriedale con APO (diagnosticados mediante la elevación de los cuartos traseros o también llamado prueba de la carretilla) y ovinos corriedale sin APO.	44
Gráfico N° 4:	Recuento de neutrófilos en ovinos de raza corriedale con APO (diagnosticados mediante la elevación de los cuartos traseros o también llamado prueba de la carretilla) y ovinos corriedale sin APO.	45
Gráfico N° 5:	Valores relativos (%) de ovinos con APO (diagnosticados mediante la prueba de la elevación de los cuartos traseros o llamado también prueba de la carretilla) y ovinos corriedale sin APO.	46
Gráfico N° 6:	Recuento de plaquetas en ovinos de raza corriedale con APO (diagnosticados mediante la prueba de la elevación de los cuartos traseros o también llamado prueba de la carretilla) y ovinos corriedale sin APO.	48
Gráfico N° 7:	Recuento de glóbulos rojos (RBC) de ovinos con síntomas clínicos al APO y de ovinos sin síntomas al APO.	49
Gráfico N° 8:	Recuento de Hematocrito (HCT) en ovinos con síntomas clínicos al APO y en ovinos sin síntomas al APO.	50
Gráfico N° 9:	Recuento de Hemoglobina (HGB) en ovinos con síntomas clínicos al APO y en ovinos sin síntomas al APO.	51
Gráfico N° 10:	Recuento del volumen corpuscular (VCM) en ovinos con síntomas clínicos al APO y en ovinos sin síntomas al APO.	52
Gráfico N° 11:	Recuento de cantidad de hemoglobina corpuscular (HCM) en ovinos con síntomas clínicos al APO y en ovinos sin síntomas al APO.	53
Gráfico N° 12:	Recuento de la concentración de hemoglobina corpuscular media (CHCM) en ovinos con síntomas clínicos al APO y en ovinos sin síntomas al APO.	54

ÍNDICE DE FOTOS

Foto N° 1: Ubicación del C.E Carolina	62
Foto N° 2: Centro Experimental Carolina (C.E.C)	62
Foto N° 3: Prueba de la elevación de los cuartos traseros	63
Foto N° 4: Observando la secreción nasal	64
Foto N° 5: Secreción de las fosas nasales	65
Foto N° 6: Desinfección de la zona a extraer la sangre	66
Foto N° 7: Toma de muestra sanguínea	67
Foto N° 8: Marcado de los ovinos	68
Foto N° 9: Programación del vetscan HM5	69
Foto N° 10: Contador hematológico vetscan HM5	70
Foto N° 11: Homogenizando la muestra de sangre	71
Foto N° 12: Procesamiento de la muestra	72
Foto N° 13: Preparación para el faenado	73
Foto N° 14: Secreción espumosa en la sangría	74
Foto N° 15: Pulmón de ovino con APO	75
Foto N° 16: Secreción espumosa en tráquea de ovino con APO	76
Foto N° 17: Resultados de hemograma	77
Foto N° 18: Resultado muestra 06 y 07	78
Foto N° 19: Resultado muestra 17 y 15	79
Foto N° 20: Resultado muestra 20 y 30	80
Foto N° 21: Resultado muestra 09 y 12	81

INDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1: 10x	29
Ilustración 2: 40x	29
Ilustración 3: 40x	30
Ilustración 4: 40x	30
Ilustración 5: 10x	31
Ilustración 6: 40x	31
Ilustración 7: 10x	32
Ilustración 8: 40x	32



CAPÍTULO I

1. INTRODUCCIÓN

1.1 Enunciado del problema

Variaciones hematológicas en ovinos corriedale (*Ovis aries*) con adenocarcinoma pulmonar ovino diagnosticados mediante la prueba de “elevación de los cuartos traseros”, Región Puno – 2021

1.2 Descripción del problema

El adenocarcinoma pulmonar ovino (APO), conocido también como adenomatosis pulmonar ovina es una enfermedad respiratoria progresiva de los ovinos y en raras ocasiones de la cabra, causando grandes pérdidas económicas en los ganaderos.

En la actualidad el diagnostico se basa en los signos clínicos y mediante el uso de laboratorio en los hallazgos histopatológicos, luego de la necropsia, ecografía torácica y la técnica PCR.

1.3 Justificación del trabajo

1.3.1 Aspecto General

Las patologías en los ovinos son el principal problema para los ganaderos que se dedican a la crianza de ovinos, ya que lamentablemente el hemograma es una prueba no muy usada en ellos por lo mismo que no hay mucha información acerca de diagnóstico de enfermedades mediante este método, por lo cual se debería de realizar más estudios porque es un método más accesible y barato, de tal manera se podría conocer el estado de salud general de sus animales.

1.3.2 Aspecto Tecnológico

Para obtener el resultado de las variaciones en el perfil hematológico en los ovinos, se obtendrá las muestras de sangre en tubos vacutainer con EDTA, y estas serán analizadas de forma automatizada haciendo uso del analizador hematológico Vetscan HM5 de uso veterinario.

1.3.3 Aspecto Social

De lograrse detectar variaciones hematológicas en la enfermedad de adenomatosis pulmonar ovino, se podría trabajar conjuntamente con los organismos responsables del control de enfermedades y en un futuro poder controlar y erradicar la enfermedad del Perú.

1.3.4 Aspecto económico

Al detectarse tempranamente un animal positivo a APO se podría descartar al animal y así evitar que este entre en contacto con el resto del rebaño y correr el riesgo de una infección masiva a los ovinos sanos y así evitar pérdidas cuantiosas de animales por consiguiente evitar que los ganaderos pierdan dinero ya sea por la muerte de estos ovinos debido al APO o por el descarte temprano antes de la pérdida de peso, así como gastos en tratamientos por las infecciones secundarias a la enfermedad y una pérdida en la producción afectando así la rentabilidad.

1.3.5 Importancia

Conocer las variables en hematología en los ovinos con síntomas compatibles a APO, permitiría actuar de una manera más temprana para poder descartar a los animales que sean sospechosos para evitar la diseminación de la enfermedad. De ese modo se podría en un futuro controlar la diseminación de la enfermedad y su pronta erradicación del país.

1.4 Objetivos

1.4.1 Objetivos generales

Evaluar las variaciones hematológicas del adenocarcinoma pulmonar ovino, en ovino de raza corriedale con síntomas clínicos compatibles al APO en el Centro experimental Carolina de la UNA- Puno.

1.4.2 Objetivos específicos

- ✓ Determinar los parámetros hematológicos de la serie roja (recuento de GR, HT) de ovinos con APO y sin APO.
- ✓ Determinar los parámetros hematológicos de la serie blanca (linfocitos, monocitos, eosinófilos, basófilos, neutrófilos) de ovinos con APO y sin APO.

1.5 Hipótesis

Dado que las constantes hematológicas varían de acuerdo a la presencia de diversas enfermedades, es probable que al realizar la hematología de animales sospechosos al APO con la prueba de “carretilla” o también llamado como la prueba de la elevación de los cuartos traseros, se puedan encontrar cambios en serie blanca como en la serie roja.

2 CAPÍTULO II

2. MARCO TEÓRICO

2.1 Análisis bibliográfico

2.1.1 Ovinos aspectos generales

Los ovinos domésticos (*Ovis aries*) son considerados descendientes de especies salvajes que en la actualidad existen en Europa y Asia. La certeza de tal hipótesis es que, estas especies salvajes tienen la capacidad de reproducirse con los ovinos domésticos, generando descendencia fértil. Se sabe que, para la formación de importantes razas de ovinos domésticos, mayormente han contribuido 4 especies silvestres. “la borrega Argali (*Ovis ammon*) de Asia Central, la borrega Urial (*Ovis vignei*) de Asia, el muflón asiático (*Ovis orientalis*) de Asia y el muflón europeo (*Ovis musimon*) de Europa”. Existe también evidencias que la borrega americana o Bighorn de Norteamérica (*Ovis canadensis*) no ha sido domesticada.

Se estima que estas especies salvajes han sido domesticadas por el hombre hace más de 10,000 años en Asia o Europa probablemente, aun no se ha determinado donde fue primero. Pero la prueba más antigua del uso de la lana de ovino proviene del Asia Menor. De ahí los ovinos fueron dispersados por todo el mundo debido a la diversa utilidad el hombre le dio; ya que este le proporciona de lana, carne, leche, piel, cuero, grasa y estiércol usado en la agricultura como abono y además como combustible. Otros factores que ayudaron a su difusión son las características propias de la especie: como el temperamento tranquilo, buena rusticidad, alta fecundidad, buena precocidad, sobriedad, fácil adaptación, hábito de pastoreo e instinto gregario. Todas estas características hacen que los ovinos se conviertan en una especie cosmopolita capaz de subsistir y resistir climas hostiles como alimenticios (1).

2.1.1.1 Taxonomía del ovino

Tabla N° 1: Posición de los ovinos en la escala zoológica

Reino	Animal
Phylum	Cordados
Subphylum	Vertebrados (tienen columna vertebral)
Clase	Mamíferos (tienen glándulas mamarias)
Subclase	ungulados
Orden	Artiodáctilos (tienen pezuñas con dedos pares)
Suborden	Rumiantes (tienen varios estómagos)
Familia	Bóvidos (tienen placenta policotiledónea, cuernos huecos y vesícula biliar)
Subfamilia	óvidos
Genero	ovis
Especie	Ovis aries (ovino domestico)

Fuente: Ing. Jorge Aliaga Gutiérrez libro producción de ovinos (1).

2.1.1.2 Ovino raza Corriedale

El ovino de la raza Corriedale es oriundo de nueva Zelanda. Tiene una aptitud de doble propósito, y es usado para la producción de lana y así mismo como raza cárnica. Tiene una lana que es considerada de mediana finura que varía de 24 a 31 micras de diámetro de fibra. Teniendo una longitud de mecha de 8.8 a 15 cm, con un buen grado de rizado brillo y color. Además, que tiene una buena conformación muscular, es una raza fuerte, rustica. Tiene una pigmentación negra a nivel de los ollares labios y pezuñas.

De acuerdo a sus características reproductivas se considera que tiene baja prolificidad y poliéstrica gestacional. En una edad adulta el carnero pesa entre 79 y 125 kg y la borrega entre 59 y 82 kg, esto va a depender en función a las condiciones y sistema de alimentación en la que se encuentran. Esta raza se encuentra difundida en la ganadería de los departamento de Puno, Junín y Pasco (2).

2.1.1.3. Importancia económica

La ovino cultura en el Perú es una actividad tradicional sobre todo en los pequeños productores, ellos generalmente cuentan con animales criollos, pero lastimosamente no reciben apoyo y son ignorados por las políticas públicas y científicas (3).

Económicamente la crianza de los ovinos en el Perú juega un papel muy importante en lo económico, social y ecológico, porque muchas familias campesinas dependen de su crianza y además les permite el uso racional de los recursos naturales (1).

La ovino cultura en el Perú se desarrolla mayormente en la sierra con un 98%, además que la crianza de ovinos en las zonas altas del Perú, proporciona de alimento, abrigo (cuero), y estiércol que es usado como abono en la agricultura, y además es de un gran aporte económico a las familias campesinas, ya que su carne puede ser comercializada en cualquier época del año (4,5).

2.1.2 Adenomatosis pulmonar ovina (APO) concepto

La adenomatosis pulmonar ovina (APO) es una enfermedad neoplásica contagiosa viral de los pulmones de los ovinos y raramente de las cabras, es de distribución mundial, afectando a las ovinos adultos, es común que en las ovinos cause neoplasias que usualmente tienen un curso fatal, esta enfermedad es parecido al cáncer bronquiolo alveolar en los humanos (6,7). este cáncer es el resultado de la alteración o transformación que van a sufrir las células epiteliales alveolares del tipo II y de las células de clara o células bronquiolares no ciliadas del pulmón, pero que tiene un porcentaje bajo de metástasis en los nódulos linfáticos regionales (8).

2.1.2.1 Etiología y sinonimia

Esta enfermedad es originada por un retrovirus beta nombrado retrovirus del ovino jaagsiekte conocidos también por sus siglas en inglés (JSRV). (7) también llamado virus de la adenomatosis pulmonar. Este virus es miembro del género beta retrovirus miembro de la familia retroviridae (9).

La adenomatosis pulmonar ovina (APO) Es llamado también como adenocarcinoma pulmonar ovino, jaagsiekte o carcinoma pulmonar ovino (CPO) (10).

2.1.2.2. Epidemiología

Distribución geográfica

La enfermedad del adenocarcinoma pulmonar ovino es de distribución mundial originando grandes pérdidas económicas en los países como Escocia, Perú y Sudáfrica. Siendo descrita en el Perú en el año 1945 en la sierra central del país en un inicio (11). subsiguientemente se fue diseminando a otras regiones esto se dio debido principalmente al intercambio de reproductores mejorados que fueron procedentes de empresas asociativas de la sierra central hacia el sur y fue de esta manera que se infectó a poblaciones de ovinos criollos (12). tal es así que por el año 2014 se reporta un caso de adenocarcinoma pulmonar ovino en un ovino criollo de 5 meses de edad de procedencia del departamento de Puno (13). Así como en el año 2009 se reportó también un caso de adenocarcinoma pulmonar ovino en Bella vista-puno con características a APO (14). en el 2017 se reporta la presencia de adenomatosis pulmonar ovina en la sierra de Huánuco con animales que presentan lesiones que son compatibles de APO en el matadero municipal de la unión en departamento de Huánuco (10).

La APO es una enfermedad altamente distribuida y ha sido reportada en países como Alemania, Holanda, Grecia, Escocia, Suiza, Dinamarca, Chile, Perú, México, Brasil, Canadá, Usa, India, Togo, China, Malasia, Kenya y Sudáfrica (8).

2.1.2.3. Morbilidad y mortalidad

En la mayoría de los casos de APO se produce en ovinos que son mayores de 2 años de edad, el pico de incidencia es en los animales de 3 a 4 años. Esta enfermedad es muy raro que se presente en los ovinos menores de 7 a 9 meses de edad. Pero una vez que se presentan los tumores, los casos siempre terminan en muerte. Los rebaños recientemente infectados tienen altos índices de mortalidad y de morbilidad, con un 80% de muertes en el rebaño por lo cual cuando el virus del JSRV se encuentra presente durante un tiempo prolongado, el índice de pérdida anual generalmente es de 2-5%, no obstante, en algunas granjas se han reportado pérdidas de hasta un 20%. La repercusión de las infecciones es más elevada que el índice de morbilidad; la mayoría de los ovinos de un rebaño infectado no desarrolla tumores durante su vida reproductiva (9).

2.1.2.4. Transmisión

El APO puede ser transmitido por la vía respiratoria a través de los aerosoles o micro gotas. Ya que el virus se alberga en los exudados respiratorios de los ovinos que están infectados, asimismo se puede encontrar en los tumores, líquidos pulmonares, leucocitos de sangre periférica y los órganos linfáticos; mucho antes de que los tumores se formen, los virus se pueden encontrar en las células linforeticulares. Se ha probado la transmisión horizontal en ovinos de diferentes edades, sin embargo, los neonatos parecen ser específicamente susceptibles a la infección. Numerosos autores indican que no hay evidencia, aunque la transmisión en el útero sea significativa en la epidemiología de esta enfermedad; pero estudios nuevos indican que el JSRV puede diseminarse por la leche a través del calostro. El Jaagsiekte del ovino no logra sobrevivir por periodos largos en el medio ambiente (9). Recientemente según el **Institute For International Cooperation In Animal Biologics (2009)**, En estudios recientes indican que el JSRV se podría difundir mediante la leche o el calostro (15).

La APO según Rosadio, 1999. Se transmite especialmente a través de la vía respiratoria ya sea en su forma natural y experimental. Ya que es posible que los animales que están infectados liberen partículas virales en la respiración a pesar de que aún no hayan desarrollado los síntomas respiratorios. En los estadios siguientes el virus está sumamente concentrado en las secreciones nasales, particularmente cuando los animales se están alimentando, ya que es ahí que tienen la cabeza baja (10).

2.1.2.5 Síntomas clínicos y diagnóstico

Los síntomas clínicos en el APO pueden estar ausentes por periodos de tiempo que varían de meses hasta años y estos síntomas son vistos solamente en animales adultos. Pueden tener un carácter insidioso y ser observados como un hallazgo intercurrente. Las primeras manifestaciones clínicas son tos e intolerancia al ejercicio, hay abundante secreción nasal de exudado acuoso, que se observa mejor cuando los animales están con la cabeza baja, o cuando se tienen los miembros posteriores levantados a nivel de la cabeza (16).

El periodo de incubación puede variar desde varios meses hasta los dos años. Se han reportado nódulos tumorales en corderos de solo 10 días esto después de que se inoculo experimentalmente con el virus, los animales que son afectados suelen tener de tres a cuatro años de edad y estos se encuentran en un mal estado físico, presentado dificultad para poder respirar al tomar aire por la boca en especial después del ejercicio, al realizar “la prueba de carretilla” fluye un líquido que es claro de las fosas nasales; así como también se puede apreciar murmullos húmedos al momento de la respiración. Recurrentemente, solo un animal del rebaño puede verse afectado clínicamente, el curso de la enfermedad puede prolongarse durante semanas o meses. Una complicación habitual secundaria es la Pasteurelosis (17).

Cuando las lesiones son muy pequeñas, no se muestra signos clínicos de la enfermedad tumoral en los animales con APO, solo cuando la neoplasia se extiende por el parénquima pulmonar de tal manera que interrumpe el normal funcionamiento pulmonar, se observan los signos clínicos característicos.

Una prueba clínica para detectar animales afectados por APO consiste en colocar a la borrega con las extremidades posteriores más elevadas de manera que con ello comprobar si fluye una cantidad de entre unos 100 a 400 ml de líquido espumoso blanquecino cuando el animal baja la cabeza. Esta prueba se conoce como prueba de “la carretilla” o también llamado prueba de la elevación de los cuartos traseros.

En los animales que tienen una lesión tumoral muy pequeña y que no pueden ser diagnosticados por la prueba de la carretilla o elevación de los cuartos traseros, serán necesarios otros métodos de diagnóstico más sofisticados. La secreción de las células tumorales es muy rica en virus, y por tanto el fluido pulmonar es una fuente de contagio, por ello se han desarrollado otros métodos de diagnóstico como la ecografía torácica y la técnica de PCR (18).

2.1.3 Perfil sanguíneo

La hematología es el estudio de la sangre. La sangre está compuesta por una parte líquida y una parte celular. La parte líquida está compuesta por agua en un 91.5%, proteínas en un 7.0%, minerales como Ca, P, Mg, Na, K, Fe, Cu en un 1.0%, fosfolípidos, glucosa, colesterol y hormonas en un 0.5%, el plasma es el resultado de la sangre extraída con anticoagulante. El suero es el resultado de la sangre

extraída sin anticoagulante y se diferencia del plasma por no contener fibrinógeno, que fue activado, transformada en fibrina para que ocurra la coagulación (19).

El hemograma es un componente de diagnóstico básico donde se expresa el número, proporción y la variación de los elementos sanguíneos como los eritrocitos, leucocitos y las plaquetas. Al ser evaluados los datos e interpretados proporciona una información importante sobre el estado general de salud del animal, además que sirven como guía para solicitar otros exámenes complementarios, determinar un probable diagnóstico así como valorar la evolución y el pronóstico de una enfermedad (20).

2.1.3.1 Sangre

La sangre es la porción líquida del medio interno que circula dentro de un sistema cerrado de vasos denominado sistema circulatorio. Está constituido por un fluido en el cual existen células en suspensión, moléculas e iones disueltos en agua, presentando propiedades de las soluciones coloidales.

Una característica importante de la sangre es la constancia de su composición química y propiedades físicas, asegurando condiciones físicas para el funcionamiento de las células. Ello es constantemente renovado por la entrada y salida de las sustancias que modifican discretamente su composición.

La constancia de la composición de la sangre, con un rango de variación estrecho, es el resultado mantenido con la que las sustancias salen y entran a la sangre cuando están en exceso o por debajo de las concentraciones normales respectivamente (21).

2.1.3.2 Composiciones de la sangre

a) Eritrocitos

Los eritrocitos son células pequeñas, circulares, de formas que se asemejan a discos bicóncavos, de 7,5 μm de diámetro y sin núcleo. Son las células más numerosas de la sangre. Aunque su número es variable. Estas células circulan por la sangre durante un periodo de aproximadamente 120 días antes que sean destruidas (21).

a.1 Función de los eritrocitos

Sirven como vehículo de transporte. La hemoglobina es el principal componente de los eritrocitos y es el responsable del transporte de oxígeno y dióxido de carbono. Los eritrocitos son descritos por su tamaño, forma y grado de palidez central (22).

En condiciones normales los eritrocitos circulan por muchos meses en la sangre pese a su limitada capacidad sintética y repetida exhibición a toxas metálicas y metabólicas.

Los eritrocitos cumplen tres funciones:

- Transporte de oxígeno hacia las células
- Transporte de CO₂ hacia los pulmones
- Amortiguación de los protones

En animales que no presentan anemia, la presencia de la hemoglobina (HB) intraeritrocitaria aumenta la capacidad de poder transportar oxígeno de la sangre a más de 50 veces aquella del plasma sin hematíes. El contenido de oxígeno que existe en la sangre va depender del contenido de la hemoglobina, presión parcial del oxígeno (PO₂), y la afinidad que tiene la hemoglobina por el oxígeno (23).

a.2 Formación de los glóbulos rojos eritropoyesis

La eritropoyesis es el proceso en el cual la célula progenitora de la médula ósea se convierten en reticulocitos y eritrocitos maduros. Estas células salen de la médula ósea y ganan circulación (19).

La célula sanguínea tiene una vida media muy corta por la cual deben ser producidos continuamente por la médula ósea para mantener su número circulando en la sangre. En condiciones normales representa el 30 al 35% de los elementos nucleados de la médula ósea (24).

a.3 Origen de los eritrocitos

Los eritrocitos son producidos en la médula ósea, producidos mediante la división mitótica y de la maduración del rubriblasto, prorubricito basófilo, rubricito

poli cromático, rubricito normo cromático, metarubricito, reticulocito y eritrocito maduro.

Cada rubriblasto puede dividirse en tres o cuatro mitosis y con ello dar origen hasta 16 células maduras. Estas células a medida que van madurando se van tornando más pequeñas, su núcleo se va condensando y su citoplasma de un azul oscuro a un rojo naranja (25).

a.4 Regulación de la eritropoyesis

La regulación de la eritropoyesis estas regulada por una hormona llamada eritropoyetina. Y el sitio de producción de esta hormona son los riñones por lo cual esta hormona se encuentra ausente en animales nefrectomizados. El estímulo para la producción de esta hormona es la hipoxia en los tejidos (26).

a.5 Formación de la hemoglobina

La hemoglobina es una proteína que está formada por una globina y un grupo prostético llamado Hem. Su pigmentación es roja conteniendo hierro en su estado ferroso que es al que le corresponde la función del transporte de oxígeno y de anhídrido carbónico. Tiene un peso molecular de 64 KDa (24).

a.6 Destrucción de los glóbulos rojos

Debido a la falta de los organelos, los eritrocitos pierden la cualidad de sintetizar nuevos componentes de membrana. Estos al pasar por la circulación sobre todo por el bazo, suelen perder parte de su plasmalema, y al gastar sus reservas de enzimas y con el tiempo adoptan una forma esférica o redondeada. Estos al no tolerar esa deformación que es necesaria para que realicen su función se vuelven frágiles, por lo que después de su vida media que varía según las especies los eritrocitos que fueron modificados o deformados por la edad son eliminados de la circulación y degradados por los macrófagos, principalmente los del bazo, pero lo macrófago del hígado y de la medula ósea participan también. El hierro que es liberado de la hemoglobina es usado junto con el hierro que ingresa por la dieta son usados para la producción de una nueva hemoglobina para los nuevos eritrocitos. Y la parte férrica del Hem se transforma en el pigmento biliar llamado bilirrubina. La

parte Globina de la hemoglobina se degrada en aminoácidos libres que van a formar parte de la reserva de los aminoácidos del organismo (25).

b) Leucocitos: glóbulos blancos

Los leucocitos o glóbulos blancos constituyen parte del sistema inmunitario, participando en la respuesta inmune y están presentes en la sangre, linfa, órganos linfoides y en muchos tejidos conjuntivos.

Se muestran como un numeroso grupo de células con diferentes formas, tamaños, número y funciones específicas (27).

Los leucocitos tienen un tiempo de circulación de periodos muy cortos ya que abandonan el torrente circulatorio para responder a estímulos quimiotácticos y dirigirse a diferentes tejidos donde ejecutaran su acción (24).

b.1 Clasificación de los glóbulos blancos

Los leucocitos de acuerdo con sus características morfológicas y de coloración, son divididos en dos grupos:

Polimorfonucleares, también llamado granulocito, con un núcleo polimorfo y el citoplasma con gránulos conteniendo enzimas hidrolíticas. En los mamíferos los granulocitos están representados por los neutrófilos, basófilos y eosinófilos.

Mononucleares o también llamado agranulocito, estos no presentan gránulos en su citoplasma y su núcleo es de forma dentada o arredondeada (27).

c) Granulocitos

Los granulocitos presentan un núcleo de forma irregular y gránulos específicos en su citoplasma. De acuerdo a su afinidad tinción de estos gránulos específicos se diferencian tres tipos de granulocitos: neutrófilos, eosinófilos y basófilos (28).

c.1 Neutrófilos

Son producidos en la medula ósea y liberados en el torrente sanguíneo, una vez que han madurado, el neutrófilo maduro mide aproximadamente de 12 a 15 μm de diámetro y se diferencia por tener su núcleo segmentado.

En la mayoría de las especies los neutrófilos son los leucocitos circulantes más cuantiosos y representan un 40 a 80% del total de los leucocitos en la mayoría de las especies animales. Estas células constituyen la primera línea de defensa del organismo frente a las infecciones bacterianas, su circulación en la sangre es por un corto periodo de 8 horas. Estímulos fisiológicos como estrés, miedo, infarto, infecciones o traumas pueden acrecentar la producción de neutrófilos por la medula ósea (29). los neutrófilos permanecen pocas hora en la sangre antes de ir a los tejidos, y aquellos que permanecen en la sangre sufren apoptosis para ser eliminados por completo por los macrófagos (24).

Neutrófilo segmentado: Llamados también neutrófilos maduros, presenta 2 o más lóbulos.

Neutrófilos inmaduros: Estos no presentan lobulaciones, conocidos también como formas en banda o en cayado. Se registran por separado de los otros neutrófilos ya que el acrecentamiento de ellos indica una infección de diversas enfermedades (24).

c.2 Eosinófilos

Los eosinófilos se desarrollan en la medula ósea algunos en menor proporción en el timo, bazo, pulmones y en algunas especies de laboratorio se desarrollan en los nódulos linfáticos. Luego de pasar por la circulación estos migran hacia diferentes tejidos como el tracto gastrointestinal y los pulmones donde tienen una vida de aproximadamente 2 días a menos que algunos agentes antiapoptóticos prolonguen su tiempo de vida por más de dos semanas, pero en condiciones patológicas es probable que los eosinófilos ingresen nuevamente en circulación.

Presentan un núcleo segmentado bilobulado, que en el caso del ovino puede tener tres lobulaciones unidas por puentes de cromatina (24).

Un incremento en relación a los valores referenciales de cada especie se denomina eosinofilia esto se debe principalmente en infecciones parasitarias, alergias, degradación tisular, hipoadrenocorticismos, síndrome hipereosinofílico y leucemia. Y una disminución en relación a los valores referenciales de cada especie se denomina de eosinopenia y esto se debe principalmente al estrés, tratamientos con corticoides, hiperadrenocorticismos e infecciones agudas (25).

c.3 Basófilos

La principal función de los basófilos es de iniciar una reacción de hipersensibilidad inmediata. Un incremento de los basófilos con relación a los valores referenciales de cada especie se denomina como basofilia, se debe principalmente a una hipersensibilidad de tipo I, dirofilariasis y mastocitemia (25).

d) Agranulocitos

Los agranulocitos tienen un núcleo más regular y no presentan granulaciones específicas en su citoplasma, existen dos tipos de agranulocitos los linfocitos y los monocitos (28).

d.1 Monocitos

Los monocitos se encuentran en la segunda línea de defensa del organismo estos se convierten en macrófagos en los tejidos. Tienen la función de fagocitar partículas, así como la de destruir a los agentes patógenos que no pueden ser controlados por los polimorfonucleares.

Un incremento de los monocitos en relación a los valores referenciales de cada especie se denomina como monocitosis y esto es causado principalmente por: inflamaciones crónicas y granulomatosas, en la degradación tisular, en perros tratados con corticoides, estrés en perros y leucemias (25).

d.2 Linfocitos

Los linfocitos son la piedra fundamental de la respuesta inmune del organismo, ya que un incremento de los valores absolutos, en relación a los valores referenciales de cada especie, se denomina linfocitosis que pueden ser causado debido a vacunaciones, forcejeo en especial en los gatos, puede ser fisiológico en animales jóvenes, leucemia linfocítica y linfosarcoma leucémico. Y una disminución de estos valores en relación a los valores referenciales de cada especie se denomina linfopenia, las causas se debe al estrés, hipoadrenocorticismos, tratamientos con corticoides, infecciones virales como el caso del moquillo canino, quilotórax y linfangiectasia (25).

2.1.3.3. Plasma sanguíneo

El plasma sanguíneo es la parte líquida en el cual plaquetas, compuestos orgánicos y electrolitos están disueltos (28).

El plasma es la parte líquida de la sangre, que puede ser separado de sus componentes celulares mediante la centrifugación, lo que hace que el plasma se encuentre en la parte superior, los leucocitos en la parte céntrica y los eritrocitos para el fondo del tubo. El color varía dependiendo de la especie animal de un color amarillo claro a incoloro, siendo un líquido ligeramente alcalino, que consiste en aproximadamente 92% de agua y un 8% de materia seca. Cerca del 90% de su materia seca está conformado de sustancias orgánicas como glucosa, lípidos, proteínas, glicoproteínas, hormonas, aminoácidos y vitaminas. Y la parte orgánica o mineral de la materia seca del plasma está disuelta en formas iónicas que pueden disociarse en iones positivos y negativos (29).

2.1.3.4 Plaquetas

Las plaquetas son las que promueven la coagulación sanguínea y ayudan a la reparación de las paredes de los vasos sanguíneos, impidiendo así la pérdida de sangre. En el frotis sanguíneo las plaquetas suelen aparecer aglutinadas (28).

Son producidos a partir de los megacariocitos de la médula ósea, estas son liberadas en la circulación donde tienen una vida media de 10 días. Su producción está regulada por la hormona trombopoyetina (24).

2.1.3.5 Métodos de estudio de los glóbulos rojos

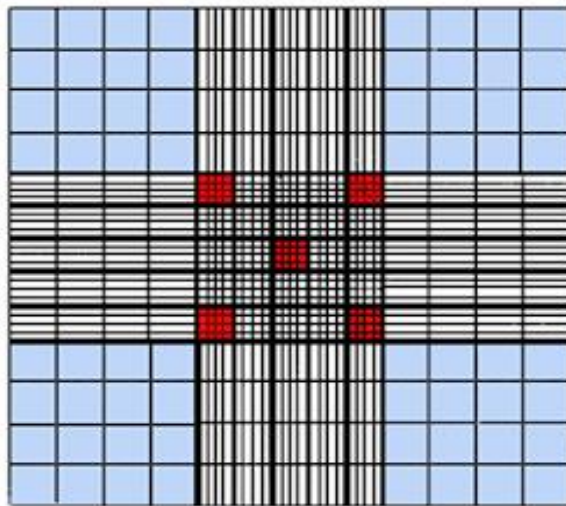
a) Recuento de glóbulos rojos

El recuento manual de los glóbulos rojos establece la cantidad de eritrocitos por unidad de volumen de sangre. Consiste en diluir sangre entera anti coagulada.

Dicho recuento es realizada con la cámara de Neubauer que consta de una cámara de cristal gruesa, el recuento de hematíes se realiza en el cuadrante central; se elige 5 de los cuadros que están subdivididos en 16 cuadros pequeños de los cuales se debe contar 5 cuadros (28).

Figura N° 1: Recuento de glóbulos rojos

■ areas en donde se cuentan glóbulos blancos



■ areas en donde se cuentan eritrocitos

Fuente: <http://andyoeml.blogspot.com/p/camara-de-neubauer.html>

b) Dosaje de hemoglobina

Se identifica mediante la espectrofotometría por los métodos colorimétricos, el cual se basa en comprar una solución estándar de hemoglobina que al reaccionar con un reactivo en las mismas condiciones que la muestra van a dar un cromógeno de color que se lee en un espectrofotómetro, una vez que se da lectura a las absorbancias de ambas se realiza un cálculo matemático y es de esta manera que se obtiene la concentración de hemoglobina de la muestra requerida (24).

c) Volumen globular aglomerado (V.G.A) o hematocrito

El hematocrito se expresa en porcentaje y es la relación que existe entre el volumen de los eritrocitos y el volumen total de sangre, que se obtiene mediante la centrifugación de la sangre total en tubo.

Está relacionado directamente con la concentración de hemoglobina, es por este motivo que su determinación nos da un diagnóstico de anemia cuando hay un descenso de hematocrito, mientras que cuando ocurre un aumento de este indica poliglobulia (30).

2.1.3.6 Métodos de estudio de los leucocitos

a) Recuento de los glóbulos blancos

Determina el número total de leucocitos por unidad de volumen de sangre. El recuento de leucocitos en el método manual La lectura se realiza en los 4 campos L. además de contar los leucocitos que están dentro del cuadrante se debe contar también los adheridos en la línea horizontal superior y vertical exterior o caso contrario todos los leucocitos adheridos a la línea horizontal inferior y vertical interior (30).

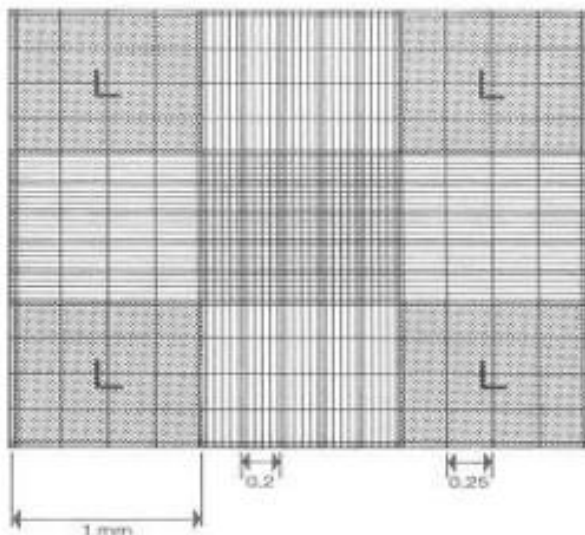
Para la obtención de resultado de los leucocitos se realiza por la fórmula:

número de células contadas x dilución x distancia entre plataforma y cubreobjetos

Número de cuadros de $1\text{ mm}^3 \times 1000$

(25).

Figura N° 2: Recuento de glóbulos blancos



Fuente: <http://andyoeml.blogspot.com/p/camara-de-neubauer.html>

2.1.3.7 Índices hematimétricos

Indica cuanto mide un eritrocito promedio, en cuanto a volumen, peso y concentración de hemoglobina.

a) **VCM: Volumen corpuscular medio**

Se expresa en femtolitros y corresponde al promedio del volumen de cada eritrocito. Permite clasificar en macrocitos, microcitos o normocitos en una muestra (31).

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

b) **CHCM: Concentración de hemoglobina corpuscular media**

Se expresa en porcentaje y va a representar la concentración media de hemoglobina de cada eritrocito.

Estos recuentos celulares y hemoglobina logran ser medidos de forma directa por los autoanalizadores usando distintos métodos como impedancia, difracción de luz, laser y otros, y los sistemas integrados de cálculos permiten lograr los índices eritrocitarios de forma automática. Y la alteración que se encuentra frecuentemente al interpretar un hemograma es la anemia (31).

$$CHCM = \frac{\text{Hemoglobina (g/dl)} \times 100}{VGA (\text{números enteros})}$$

c) **HCM: Hemoglobina corpuscular media**

Se expresa en picogramos y simboliza la carga media de hemoglobina de cada eritrocito. Esto permite distinguir normo e hipocromía (31).

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

2.1.3.8 Valores referenciales hematológicos en el ovino

Tabla N° 2: Valores de referencia de los parámetros sanguíneos en el ovino

Valores de referencia de los parámetros sanguíneos en el ovino	
Eritrocitos	9-14x 10 ⁶ /mm ³
Hemoglobina	8-15 g/dl
Hematocrito	28-40%
VCM	28-42 μm
CMHCM	30-34g/dl
HCM	8-12 pg.
Leucocitos	4-12 x 10 ³ /mm ³
Neutrófilos	0,7-6 x 10 ³ /mm ³
Linfocitos	2-9 x 10 ³ /mm ³
Monocitos	0-0,75 x 10 ³ /mm ³
Eosinófilos	0-1,0 x 10 ³ /mm ³
Plaquetas	2,5-7,5 10 ⁵ /mm ³

Fuente: Ramos, J.J. et al., 2007. La exploración clínica del ganado ovino y su entorno.

Parámetros medios de los eritrocitos estimados por distintos autores en los ovinos, expresados en millones/ μ l.

AUTOR	AÑO	VALOR
<i>Jain</i>	1993	9 a 15
<i>Garcia-Navarro y Pachaly</i>	1994	9 a 15
<i>Meyer et al.</i>	1995	8 a 15
<i>Allen y Borkowski</i>	1999	9 a 15
<i>Radostits et al.</i>	2002	9 a 15
<i>Pugh</i>	2004	9 a 17.5
<i>Antón y Mayayo</i>	2007	9 a 14
<i>Aceña et al.</i>	2008	9 a 14

Los valores medios de los parámetros referidos por varios autores en el hematocrito para los ovinos, expresados en %.

AUTOR	AÑO	VALOR
<i>Jain</i>	1993	27 a 45%.
<i>Garcia-Navarro y Pachaly</i>	1994	27 a 45%.
<i>Meyer et al.</i>	1995	24 a 49%.
<i>Allen y Borkowski</i>	1999	24 a 49%.
<i>Radostits et al.</i>	2002	27 a 45%.
<i>Pugh</i>	2004	27 a 45%.
<i>Antón y Mayayo</i>	2007	28 a 40%.
<i>Aceña et al.</i>	2008	27 a 50%.

Los valores medios de los parámetros referidos por varios autores en la hemoglobina para los ovinos, expresados en g/dl.

AUTOR	AÑO	VALOR
<i>Jain</i>	1993	9 a 15
<i>Garcia-Navarro y Pachaly</i>	1994	9 a 15
<i>Meyer et al.</i>	1995	8 a 16
<i>Allen y Borkowski</i>	1999	9 a 15
<i>Radostits et al.</i>	2002	9 a 15
<i>Pugh</i>	2004	9 a 15.8
<i>Antón y Mayayo</i>	2007	8 a 15
<i>Aceña et al.</i>	2008	8 a 14

Los valores medios de los parámetros referidos por varios autores en plaquetas para los ovinos, expresados en μ l.

AUTOR	AÑO	VALOR
<i>Jain</i>	1993	250000 a 750000/ μ l.
<i>Garcia-Navarro y Pachaly</i>	1994	250000 a 750000/ μ l.
<i>Meyer et al.</i>	1995	300000 a 800000/ μ l.
<i>Allen y Borkowski</i>	1999	250000 a 750000/ μ l.
<i>Radostits et al.</i>	2002	250000 a 750000/ μ l.
<i>Pugh</i>	2004	240000 a 700000/ μ l.
<i>Antón y Mayayo</i>	2007	250000 a 750000/ μ l.
<i>Aceña et al.</i>	2008	250000 a 750000/ μ l.

Los valores medios de los parámetros referidos por varios autores en el Volumen Corpuscular Medio (VCM) para los ovinos, expresados en fl.

AUTOR	AÑO	VALOR
<i>Jain</i>	1993	28 a 40 fl.
<i>Garcia-Navarro y Pachaly</i>	1994	28 a 40 fl.
<i>Meyer et al.</i>	1995	23 a 48 fl.
<i>Allen y Borkowski</i>	1999	28 a 40 fl.
<i>Radostits et al.</i>	2002	28 a 40 fl.
<i>Pugh</i>	2004	28 a 40 fl.
<i>Antón y Mayayo</i>	2007	28 a 42 fl.
<i>Aceña et al.</i>	2008	28 a 40 fl.

Los valores medios de los parámetros referidos por varios autores en el Hemoglobina Corpuscular Media (HCM) para los ovinos, expresados en pg.

AUTOR	AÑO	VALOR
<i>Jain</i>	1993	8 a 12 pg.
<i>Allen y Borkowski</i>	1999	8 a 12 pg.
<i>Radostits et al.</i>	2002	8 a 12 pg.
<i>Antón y Mayayo</i>	2007	8 a 12 pg.
<i>Aceña et al.</i>	2008	8 a 12 pg.

Los valores medios de los parámetros referidos por varios autores en la Concentración Media de Hemoglobina Corpuscular (CHCM) para los ovinos, expresados en g/dl.

AUTOR	AÑO	VALOR
<i>Jain</i>	1993	31 a 34 g/dl.
<i>Garcia-Navarro y Pachaly</i>	1994	31 a 34 g/dl.
<i>Meyer et al.</i>	1995	29 a 35 g/dl.
<i>Allen y Borkowski</i>	1999	31 a 34 g/dl.
<i>Radostits et al.</i>	2002	31 a 34 g/dl.
<i>Pugh</i>	2004	31 a 34 g/dl.
<i>Antón y Mayayo</i>	2007	30 a 34 g/dl.
<i>Aceña et al.</i>	2008	31 a 34 g/dl.

Los valores medios de los parámetros referidos por varios autores en leucocitos para los ovinos, expresados en μl .

AUTOR	AÑO	VALOR
<i>Jain</i>	1993	4000 a 12000/ μl .
<i>Garcia-Navarro y Pachaly</i>	1994	4000 a 12000/ μl .
<i>Meyer et al.</i>	1995	4000 a 12000/ μl .
<i>Allen y Borkowski</i>	1999	4000 a 12000/ μl .
<i>Radostits et al.</i>	2002	4000 a 12000/ μl .
<i>Pugh</i>	2004	4000 a 12000/ μl .
<i>Antón y Mayayo</i>	2007	4000 a 12000/ μl .
<i>Aceña et al.</i>	2008	4000 a 12000/ μl .

Los valores medios de los parámetros referidos por varios autores en los neutrófilos para los ovinos, expresados en μl .

AUTOR	AÑO	VALOR
<i>Jain</i>	1993	700 a 6000/ μl .
<i>Garcia-Navarro y Pachaly</i>	1994	700 a 6000/ μl .
<i>Meyer et al.</i>	1995	1000 a 5000/ μl .
<i>Allen y Borkowski</i>	1999	700 a 6000/ μl .
<i>Radostits et al.</i>	2002	700 a 6000/ μl .
<i>Pugh</i>	2004	1500 a 9000/ μl .
<i>Antón y Mayayo</i>	2007	700 a 6000/ μl .
<i>Aceña et al.</i>	2008	700 a 6000/ μl .

Los valores medios de los parámetros referidos por varios autores en los linfocitos para los ovinos, expresados en μl .

AUTOR	AÑO	VALOR
<i>Jain</i>	1993	2000 a 9000/ μl .
<i>Garcia-Navarro y Pachaly</i>	1994	2000 a 9000/ μl .
<i>Meyer et al.</i>	1995	2000 a 9000/ μl .
<i>Allen y Borkowski</i>	1999	2000 a 9000/ μl .
<i>Radostits et al.</i>	2002	2000 a 9000/ μl .
<i>Pugh</i>	2004	2000 a 9000/ μl .
<i>Antón y Mayayo</i>	2007	2000 a 9000/ μl .
<i>Aceña et al.</i>	2008	2000 a 9000/ μl .

Los valores medios de los parámetros referidos por varios autores en los eosinófilos para los ovinos, expresados en μl .

AUTOR	AÑO	VALOR
<i>Jain</i>	1993	0 a 1000/ μl .
<i>Garcia-Navarro y Pachaly</i>	1994	0 a 1000/ μl .
<i>Meyer et al.</i>	1995	0 a 750/ μl .
<i>Allen y Borkowski</i>	1999	0 a 1000/ μl .
<i>Radostits et al.</i>	2002	0 a 1000/ μl .

<i>Pugh</i>	2004	0 a 1000/ μ l.
<i>Antón y Mayayo</i>	2007	0 a 1000/ μ l.
<i>Aceña et al.</i>	2008	0 a 1000/ μ l.

Los valores medios de los parámetros referidos por varios autores en los monocitos para los ovinos, expresados en μ l.

AUTOR	AÑO	VALOR
<i>Jain</i>	1993	0 a 750/ μ l.
<i>Garcia-Navarro y Pachaly</i>	1994	0 a 750/ μ l.
<i>Meyer et al.</i>	1995	0 a 800/ μ l.
<i>Allen y Borkowski</i>	1999	0 a 750/ μ l.
<i>Radostits et al.</i>	2002	0 a 750/ μ l.
<i>Pugh</i>	2004	0 a 600/ μ l.
<i>Antón y Mayayo</i>	2007	0 a 750/ μ l.
<i>Aceña et al.</i>	2008	0 a 750/ μ l.

Los valores medios de los parámetros referidos por varios autores en los basófilos para los ovinos, expresados en μ l (32).

AUTOR	AÑO	VALOR
<i>Jain</i>	1993	0 a 300/ μ l.
<i>Garcia-Navarro y Pachaly</i>	1994	raros
<i>Meyer et al.</i>	1995	raros
<i>Allen y Borkowski</i>	1999	0 a 300/ μ l.
<i>Radostits et al.</i>	2002	0 a 300/ μ l.
<i>Pugh</i>	2004	0 a 300/ μ l.
<i>Antón y Mayayo</i>	2007	raros
<i>Aceña et al.</i>	2008	0 a 100/ μ l.

2.2 Antecedentes de investigación

2.2.1 Análisis de tesis universitarias

- En el 2015, Josseel Ramón Torres Valentín, determino la “prevalencia de adenomatosis pulmonar ovino (APO) faenados en el matadero municipal de la unión – Huancayo”, se muestreo 508 ovinos faenados, de los cuales se encontró 12 animales positivos a APO. En ovinos de 2 a 5 años, el trabajo se realizó los meses de octubre y noviembre, para cual colecto datos en una historia clínica teniendo en cuenta el examen clínico in vivo y también realizo la prueba de la carretilla o prueba de la elevación de los cuartos traseros, como diagnóstico presuntivo antes del abatimiento (33).

- En el 2017, Miguel Ángel Chuquiyauro Talenas, estudio la “caracterización histopatológica y frecuencia de la adenomatosis pulmonar ovina (APO) en ovinos en el matadero de la Unión – Huancayo, donde se encontró en 12 pulmones de ovinos con características histopatológicas compatibles a APO. Así mismo dio a conocer que la edad más afecta son los adultos con una media de 2.6467 ± 0.67911 años, y que la raza más afectada son los corriedale en un 66.7%, seguido de los ovinos criollos con 33.3%. y en relación con el sexo los machos son los más afectados con un 75% y hembras con un 25%. La frecuencia de APO en dicho matadero es de 2.36% (10).
- En el 2021, Deiene Escamilla Morales, en España estudio las “alteraciones hematológicas en el ganado ovino” que realizó el análisis hematológico con un contador automatizado, analizando 9 enfermedades en 452 animales de descarte, siendo que el aparato más afectado es el respiratorio con un 50.80 %, analizaron la presencia o ausencia de anemia, leucocitosis. de 7 animales con APO ausencia de anemia en 85.71 %, presencia de anemia 14.20%, leucocitosis ausencia 57.14%, presencia 42.86% y neutrofílica 42.86% y en ausencia 57.14% (34).

2.2.2 Análisis de trabajos de investigación

- En el año 2000, Raúl Rosadio A. y Michael Sharp en la “adenomatosis pulmonar ovina: evidencias de inmunosupresión retroviral” determino que dentro de los valores hematológicos en animales afectados con APO se mostró linfopenia ($2.66 \pm 1.36 \times 10^3$ ml, $p < 0.05$) y neutrofilia ($7.96 \pm 3.84 \times 10^3$ ml, $p < 0.05$) comparado con animales controles ($n=6$) (35).
- En el 2014 Pablo Londoño, Lenin Maturrano, Raúl Rosadio, reportaron “reporte de adenocarcinoma pulmonar ovino en un cordero de cinco meses en Puno, Perú”. Donde se encontró un cordero con síntomas clínicos de baja condición corporal, signos de disnea y eliminación de fluido pulmonar al realizar “la prueba de carretilla”. A la necropsia e histopatología se confirmó un caso correspondiente al APO (13).
- En el 2020 Óscar David Oros Butrón y Víctor Melitón Zanabria Huisa determinaron la “prevalencia y avances en el diagnóstico y control de adenomatosis pulmonar ovino en Chuquibambilla- Puno”, dando como resultado que la APO durante los años 2009 al 2019 presento una mortalidad de 4.55% presentando una prevalencia significativa en hembras con un 6.01% con respecto a los machos 3,08%. Y según la clase animal presentaron una mortalidad de 54.21% en adultos, un 42.60% en jóvenes y 3.19% en las crías. Durante los 11 años de estudio se evidencia un descenso considerable de un 20.03% a 5.15%, con un aumento de casos en las crías en los últimos años, no hay diferencias entre los 12 meses del año. Los métodos de diagnóstico empleados se basaron en los antecedentes de la enfermedad en la zona, examen clínico, prueba de la carretilla, necropsia, histopatología, hematología y bioquímica (36).

3 CAPÍTULO III

3. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1 Materiales

3.1.1 Localización del trabajo

a) Espacial

El trabajo de investigación se realizó en el centro experimental de Carolina de la Universidad Nacional del Altiplano – Puno ubicado a 9km. de la ciudad de Puno, a una altitud de 3995 m. s. n. m, sobre la carretera Puno – Moquegua.

b) Temporal

El trabajo de investigación se realizó entre los meses de julio del 2021 y culminó en agosto del 2021.

3.1.2 Materiales biológicos

Muestra de sangre con EDTA de un total de 30 ovinos (*Ovis aries*) procedentes del centro experimental Carolina 15 ovinos con síntomas compatibles al APO, diagnosticados mediante la prueba de la carretilla o también llamado prueba de la elevación de los cuartos traseros y 15 ovinos (aparentemente sanos) sin signos clínicos al APO que será el grupo control.

3.1.3 Materiales de laboratorio

- Tubos con anticoagulante EDTA, Vacutainer.
- Gradilla
- Guantes

3.1.4 Materiales de campo

- Mameluco
- Botas

- Sombrero
- Sogas
- Estetoscopio
- Termómetro
- Liga o cabo para generar un leve torniquete
- Guantes desechables
- Aguja hipodérmica estéril 20G 1 ½”
- Tubos vacutainer con EDTA
- Algodón
- Alcohol y alcohol yodado
- Cooler
- gradilla
- Marcador
- Bisturí n°21
- Frasco para muestras
- Formol al 10%

3.1.5 Equipos y maquinarias

- Analizador hematológico Vetscan HM5: es un contador celular automatizado, que ofrece un conteo sanguíneo completo (CSC) en unos minutos, óptimo para animales pequeños y grandes.

Figura N° 3: Modo de uso del Vetscan HM5



Fuente: manual de funcionamiento del Vetscan HM5

3.1.6 Otros materiales

- Ficha de registro
- Cámara fotográfica
- Laptop

3.2 Métodos

3.2.1 Muestreo

a) Universo

El tamaño del universo está comprendido por 152 borregas que es la población de ganado ovino de raza corriedale en centro experimental de Carolina.

b) Tamaño de muestra

Se evaluará un total de 30 muestras de sangre de ovinos de raza corriedale del centro experimental Carolina de la UNIVERSIDAD DEL ALTIPLANO, 15 muestras de sangre de ovinos con síntomas compatibles al APO quienes serán diagnosticados mediante la prueba de la elevación de los cuartos traseros o llamada prueba de la carretilla, de los cuales se elegirá de forma aleatoria a 2 ovinos, por conveniencia para confirmar el diagnóstico de la prueba de carretilla o de la elevación de los cuartos traseros para su confirmación por histopatología. Y se obtendrá 15 muestras de sangre de ovinos sin signos clínicos compatibles al APO (aparentemente sanos).

c) Procedimiento de muestreo

Se utilizó un muestreo aleatorio simple, entre los animales con síntomas compatibles a APO tras la prueba de la elevación de los cuartos traseros o prueba de la carretilla y animales aparentemente sanos, de manera que cada ovino tenga la misma posibilidad de ser seleccionada para el estudio.

De la misma manera se seleccionó aleatoriamente a 2 ovinos diagnosticados mediante la prueba de la elevación de los cuartos traseros para su sacrificio, de tal manera todos los ovinos tengan las mismas posibilidades de ser seleccionados para el estudio del trabajo de investigación.

El motivo de haber sido sacrificados fue para corroborar el diagnóstico de la enfermedad del APO mediante la prueba de la elevación de los cuartos traseros.

Tras realizar la necropsia y haber sido llevado a laboratorio para el procesamiento de las muestras tomadas de tejido pulmonar y ganglio linfático se obtuvo el resultado:

Ilustración 1: 10x

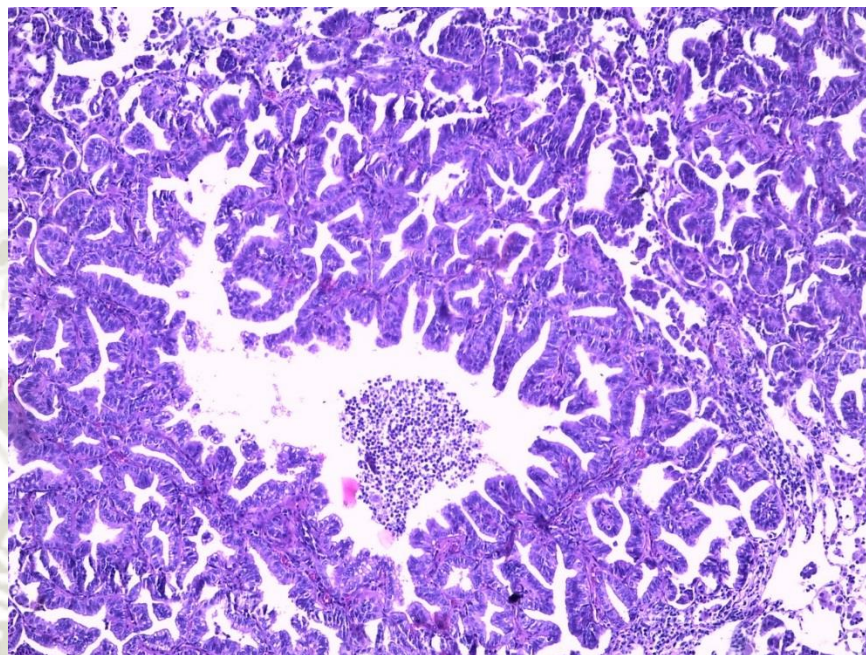
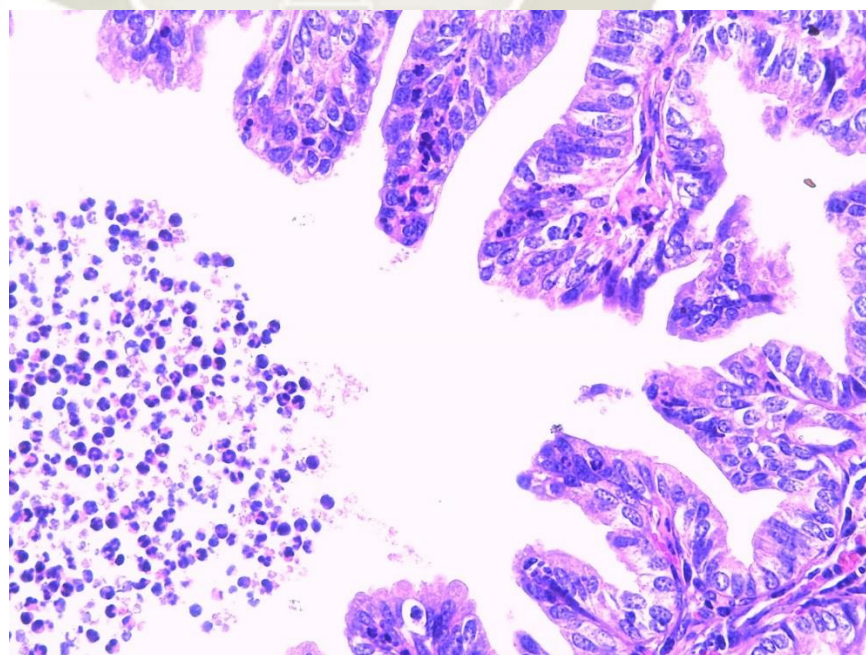
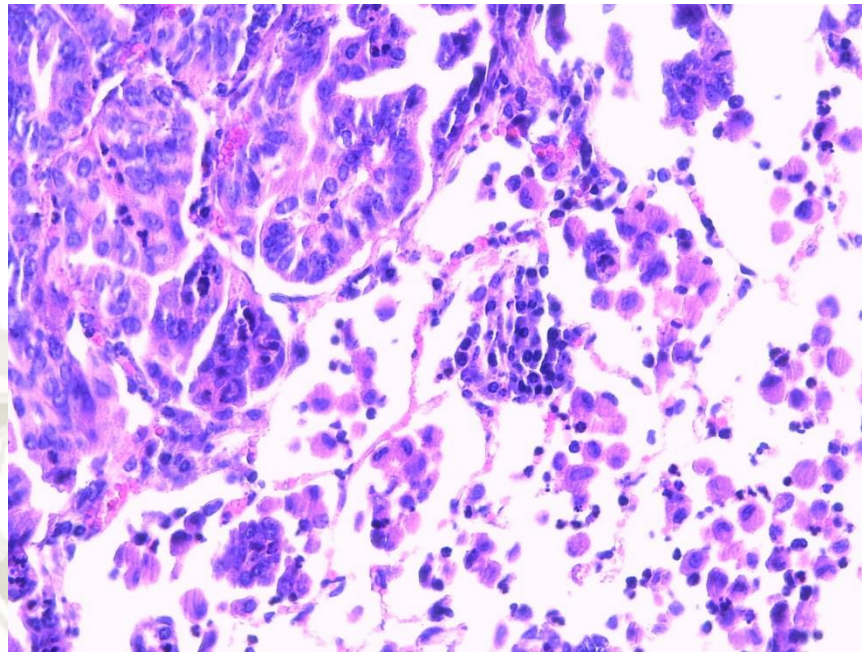


Ilustración 2: 40x



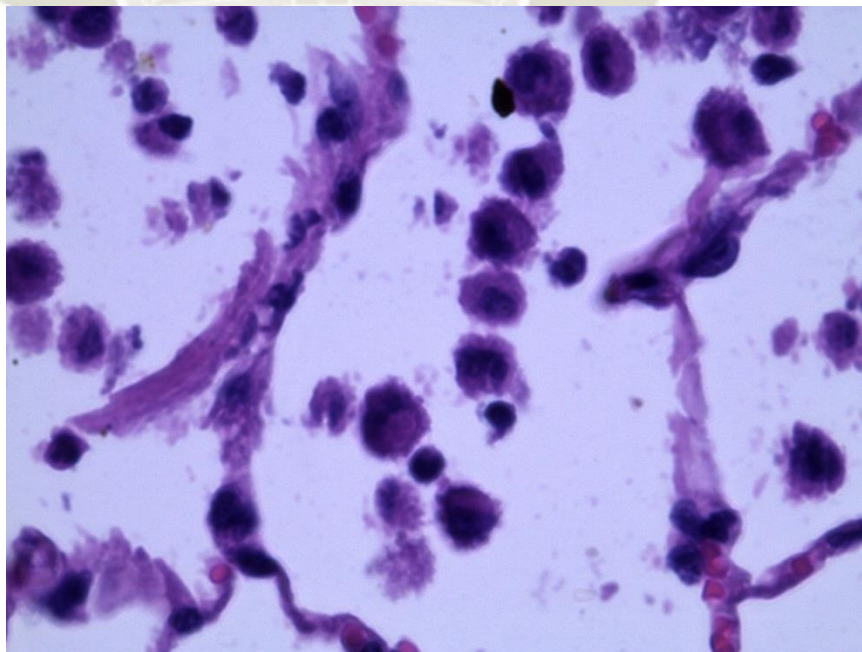
En las ilustraciones 1 y 2 se observan alveolos muy ensanchados con presencia de papilas en el centro, neutrofilia y piocitos.

Ilustración 3: 40x



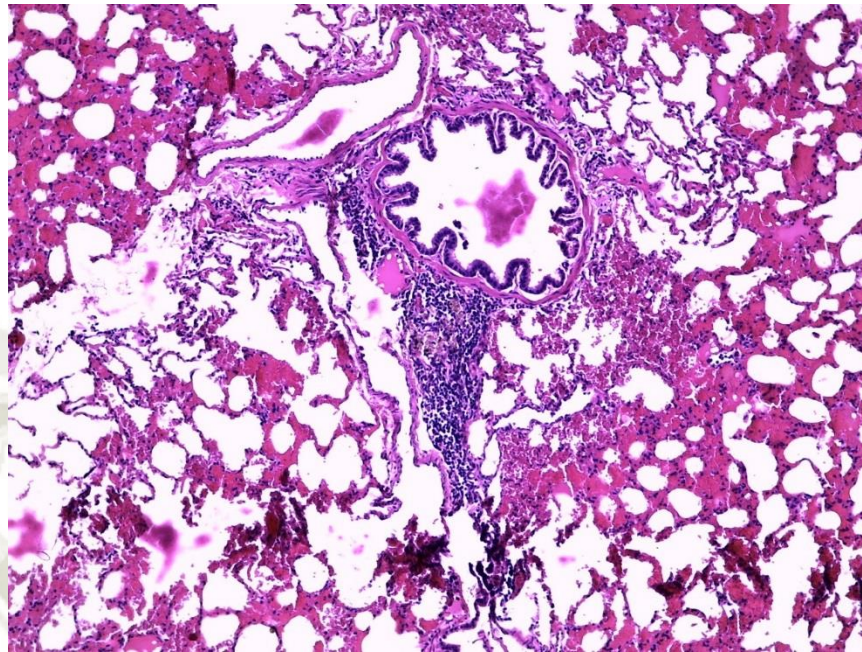
En la ilustración 3 se observa papilas y epitelio alveolar revestido por células polimórficas. En los espacios alveolares abundancia de macrófagos y linfocitos.

Ilustración 4: 40x



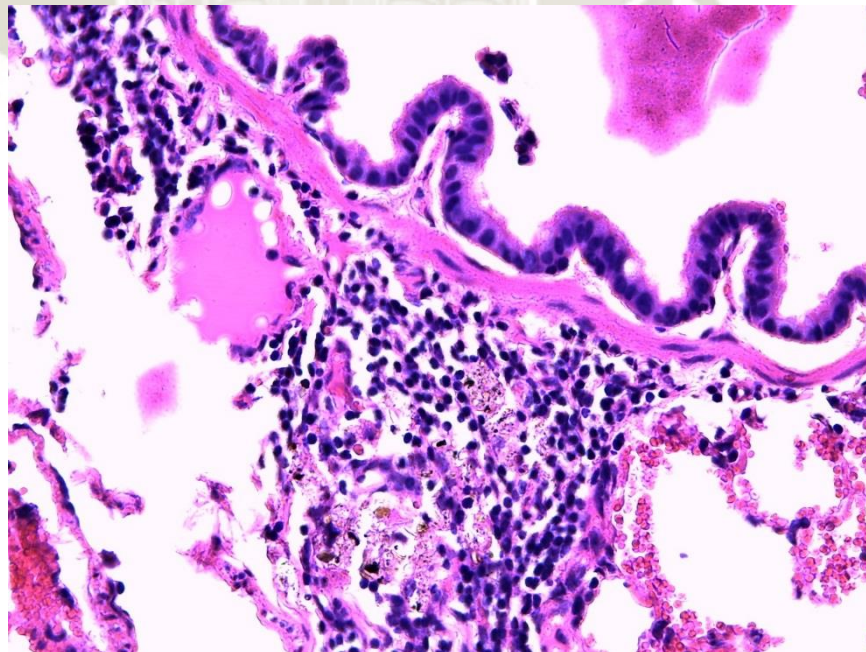
En la ilustración 4 se observa alveolos pulmonares con macrófagos.

Ilustración 5: 10x



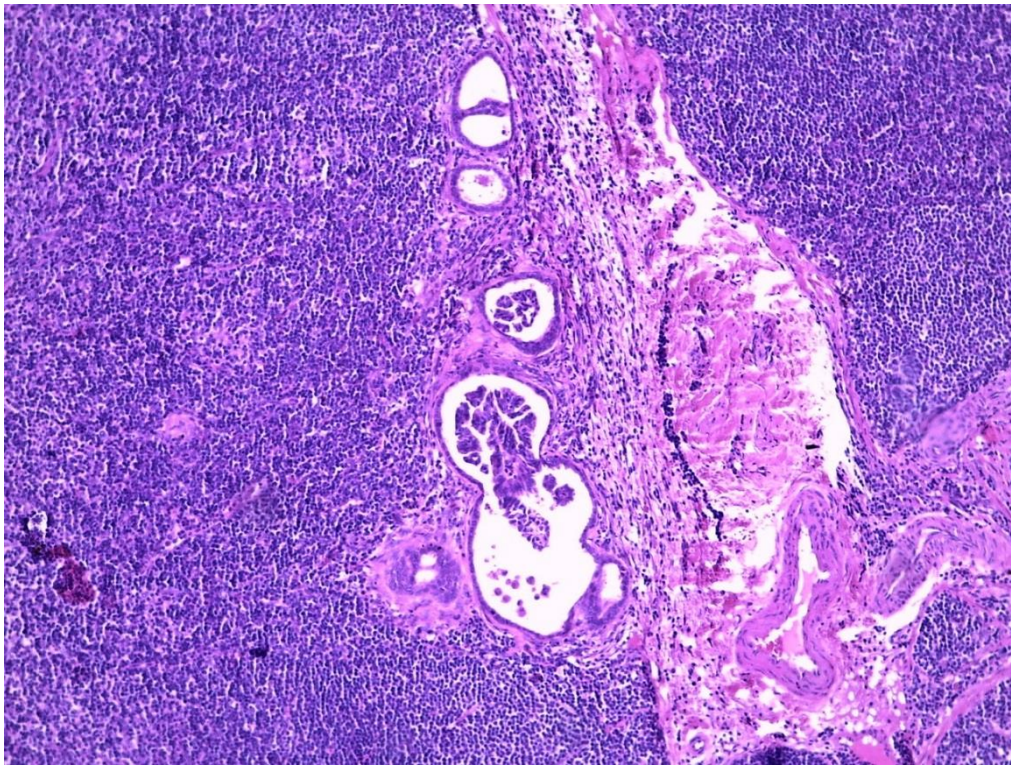
En la ilustración 5 se puede observar fase inicial de una neumonía intersticial.

Ilustración 6: 40x



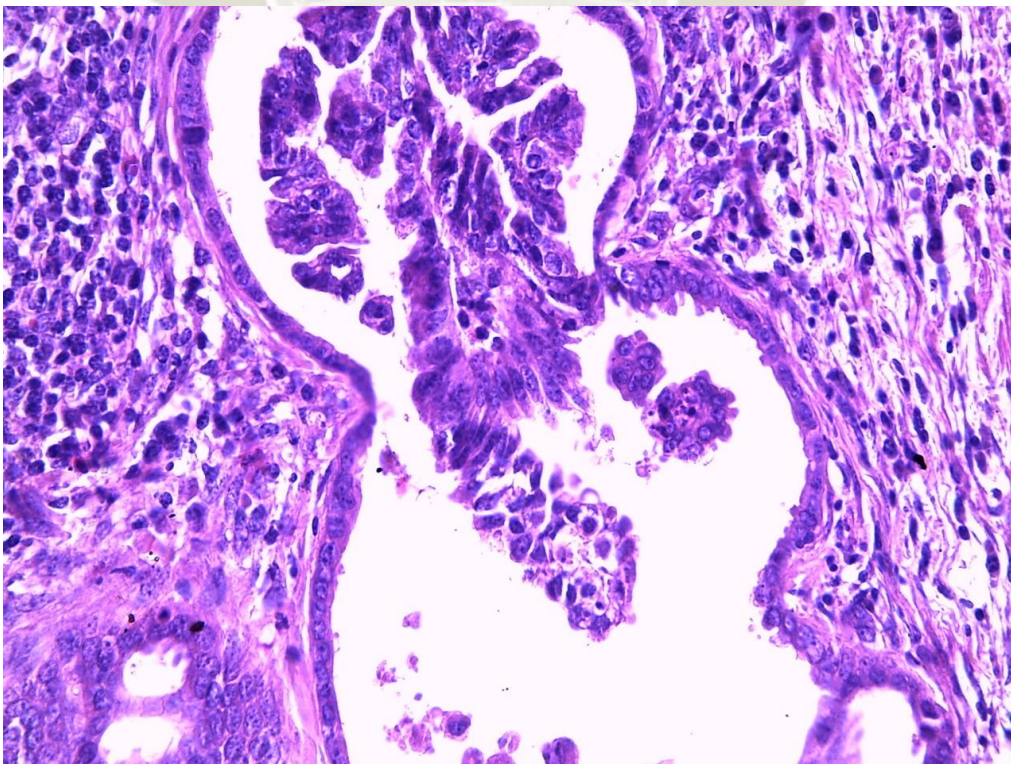
En la ilustración 6 se observa exudado inflamatorio hemorrágico con linfocitos en la zona peribronquiolar.

Ilustración 7: 10x



En la ilustración 7 se observa metástasis de CPO (carcinoma pulmonar ovino) en ganglio linfático hilar.

Ilustración 8: 40x



Se observa ganglio linfático hilar con presencia de células tumorales malignas (neumocitos).

3.2.2 Métodos de evaluación

a) Metodología de la experimentación

Para tomar las muestras primero se basó en el examen clínico, ya que se sospecha de APO en los animales con signos clínicos respiratorios crónicos, en especial de animales de 2 a 4 años de edad, con secreción abundante y espumosa de las fosas nasales. Se puede realizar la "prueba de la carretilla o elevación de los cuartos traseros" que consiste en elevar las patas posteriores para bajar la cabeza del ovino y así observar el exceso de líquido de los pulmones (9).

La prueba de la carretilla o elevación de los cuartos traseros es un método eficaz para poder saber que un animal es positivo, tal como lo cita en el reporte de un caso en un cordero de cinco meses en puno, con síntomas clínicos de baja condición corporal signos de disnea y la eliminación de fluido pulmonar. Y a la necropsia e histopatología se confirma que el caso descrito corresponde a APO (13).

Del mismo modo también se indica que al realizar la prueba de carretilla o elevación de los cuartos traseros fluye una cantidad variable de 100 a 400 ml de líquido espumoso blanquecino y es una prueba clínica para determinar animales afectados por APO (18).

Después de haber seleccionado a los 15 ovinos con signos clínicos al APO y los 15 ovinos sin signos clínicos (aparentemente sanos) se procedió a la toma de muestras, primeramente, de los animales sospechosos seguido de los animales aparentemente sanos.

Para obtener las muestras de sangre usamos tubos de colección con anticoagulante EDTA, que es uno de los más usados.

Anticoagulantes:

Ácido etilen diamino tetracético (EDTA): Es la más usada por su mayor solubilidad, es un buen preservador celular, tiene la ventaja de ser un excelente preservador celular, pudiendo usarse para todas las pruebas de hematología, a excepción para las de hemostasia.

Citrato sódico o trisódico: se usa para las pruebas de coagulación, para el tiempo de protrombina y tiempo de tromboplastina parcial activada, y para determinar e la velocidad de eritrosedimentación, también es usado para conservar la sangre para las transfusiones (24).

b) Procedimiento del muestreo

1. Sujeción del animal

Se coloca al animal en posición de sentado el ayudante queda detrás del animal para de esa manera pueda recargar el dorso y la cabeza sobre las piernas del operador para poder realizar la desinfección y la hemostasia de la zona a realizar la venopunción. Se ubica la vena cefálica.

La técnica de la posición de sentado se realiza de la siguiente manera: Se debe de aproximarse al animal desde cualquier ángulo para capturarlo por la patas o la quijada. Nos acomodamos de manera que quedemos por el lado izquierdo. Sujetamos la quijada con la mano izquierda y con la derecha cogemos el rabo, de manera que el cuerpo del animal debe quedar apoyado contra nuestras piernas. Colocamos nuestro pulgar izquierdo alrededor de la mandíbula del animal o también se puede colocar dentro de la boca del animal por detrás de los incisivos, al mismo tiempo llevamos nuestra mano derecha hasta la cadera. Doblamos la cabeza del animal sobre nuestro hombro derecho, simultáneamente con la mano derecha oprimimos la cadera hacia el muslo del ovino, esto va a hacer que el animal pierda el equilibrio y caiga sobre nuestras piernas. Damos un paso hacia atrás de tal manera que el cuerpo del animal se deslice al suelo, es en ese momento cuando soltamos la quijada y sujetamos los miembros anteriores. Jalamos las patas de adelante hacia arriba para enderezar a nuestro ovino, al mismo tiempo que nos ponemos atrás para que el animal quede recargado sobre nuestras piernas (37).

2. Desinfección del sito de punción

Se realiza la desinfección de la zona con suficiente alcohol impregnado en algodón.

3. Ubicación de la vena

Se ubica la vena cefálica en el ovino que es de donde se extrae la muestra para el hemograma.

4. Punción de la vena

Se palpa para identificar la vena realizada la hemostasia, se procede a colocar la aguja hipodérmica estéril 20G 1 ½” en un ángulo de 45° y se colecta en un tubo Vacutainer con EDTA, luego se obtiene la muestra deseada se retira el

torniquete, se retira la aguja por debajo del algodón. Al llenar el tubo Vacutainer se debe deslizar la sangre por las paredes de todo el tubo, se rotulo los tubos con la identificación de cada uno de los animales y se coloca la muestra en el cooler.

5. Transporte

Una vez obtenida todas las muestras se coloca en un cooler con gel de refrigeración para ser transportados al laboratorio para su procesamiento.

Procesamiento de las muestras

El análisis de las muestras se realizó de forma automatizada con el analizador hematológico VETSCAN HM5 de uso veterinario, el cual posee 22 parámetros de conteo sanguíneo completo, 17 especies validadas. Los resultados se dan en apenas 3 a 4 minutos por muestra, permitiendo el uso de tubos EDTA de 5ml a 0.5ml, el tamaño de muestra es de 50 μ l.

Se procede con el encendido del equipo, se selecciona medir, ejecutar, coloca la especie a muestrear, en este caso se selecciona ovino, ya que es la especie a estudiar en el presente trabajo, enseguida se coloca los datos del paciente como el nombre, edad, sexo, nombre del médico que solicita el hemograma, una vez colocado los datos solicitados en el equipo se empieza a ejecutar se selecciona la muestra que es de 50 μ l, antes de colocar la muestras, esta debe ser homogeniza 10 a 15 veces manualmente con movimientos suaves, luego se procede a retirar la tapa de la muestra homogenizada para que finalmente sea colocada la muestra en el tubo adaptador y ejecutamos para que el equipo empiece a analizar en unos 3 a 4 minutos aproximadamente, una vez terminado de analizar la muestra nos arroja el resultado en la pantalla el cual se imprime para realizar la lectura posteriormente, esa es la secuencia que se da en cada una de las 30 muestras.

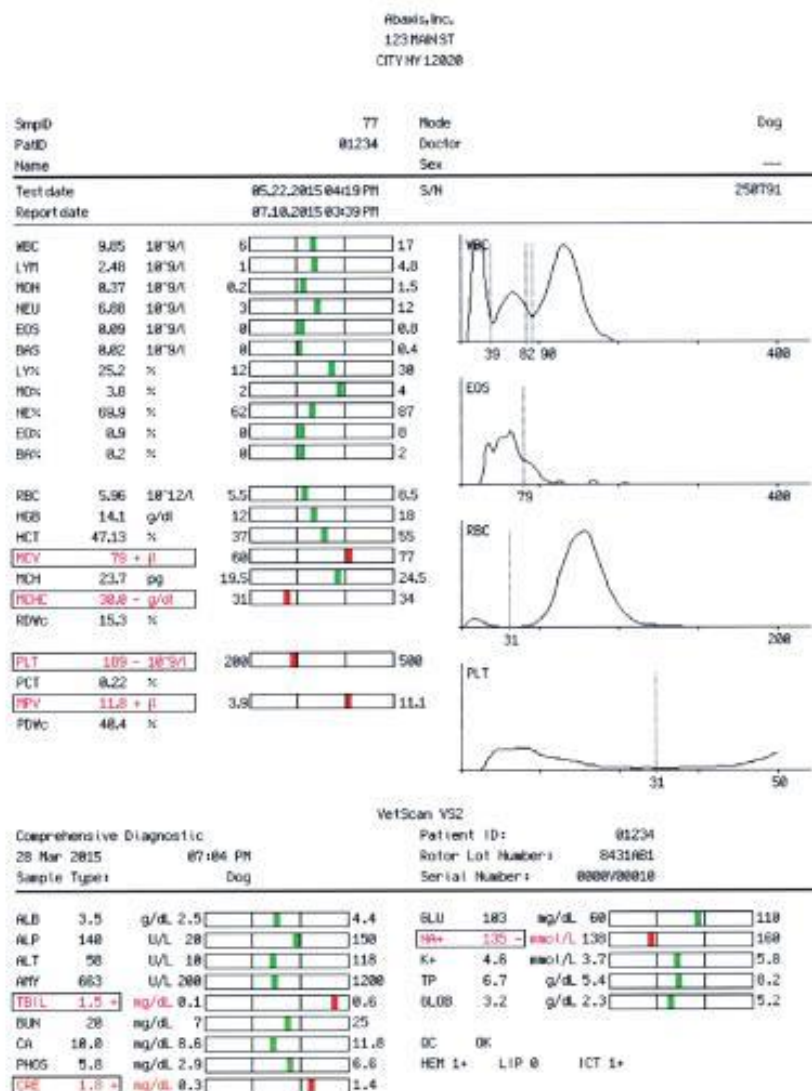
Figura N° 4: Parámetros del Vetscan HM5

	Población	Diferencial de 5 partes		Diferencial de 3 partes	
Parámetros CSC			Histograma*		Histograma*
Recuento total de leucocitos	WBC	●	●	●	●
Recuento de linfocitos	LYM	●		●	
Recuento de monocitos	MON	●		●	
Recuento de granulocitos	GRA			●	
Recuento de neutrófilos	NEU	●			
Recuento de eosinófilos	EOS	●	●		
Recuento de basófilos	BAS	●			
Porcentaje de linfocitos	LY%	●		●	
Porcentaje de monocitos	MO%	●		●	
Porcentaje de granulocitos	GR%			●	
Porcentaje de neutrófilos	NE%	●			
Porcentaje de eosinófilos	EO%	●			
Porcentaje de basófilos	BA%	●			
Recuento de eritrocitos	RBC	●	●	●	●
Hemoglobina	HGB	●		●	
Hematocrito	HCT	●		●	
Volumen corpuscular medio	VCM	●		●	
Hemoglobina corpuscular media	HCM	●		●	
Concentración de hemoglobina corpuscular media	CHCM	●		●	
Amplitud de distribución eritrocitaria	ADE(cv)	●		●	
Amplitud de distribución eritrocitaria	ADE(sd)	●		●	
Recuento de plaquetas	PLT	●	●	●	●
Hematocrito de plaquetas	PCT	●		●	
Volumen plaquetario medio	VPM	●		●	
Amplitud de distribución plaquetaria	ADP(cv)	●		●	
Amplitud de distribución plaquetaria	ADP(sd)	●		●	

* Incluye histograma adicional
** No incluye parámetros PLT

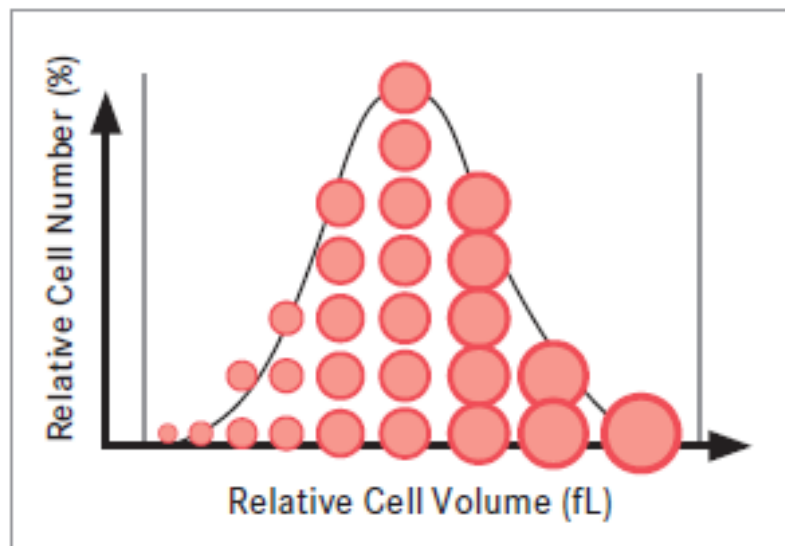
Fuente: manual de usuario Vetscan HM5

Figura N° 5: Fórmula leucocitaria del Vetscan HM5



Fuente: Manual de usuario Vetscan HM5

Valores de los histogramas: el histograma permite que el operador analice rápidamente los resultados para así poder detectar alteraciones o anomalías, así como para comprobar la calidad de la medición de la muestra, como también ayuda a visualizar e interpretar los datos numéricos del CSC, para tomar una decisión rápida.

Figura N° 6: Ejemplo gráfico de histograma

Fuente: Manual de usuario Vetscan HM5

Alteraciones cuantitativas de los leucocitos

En leucometría los valores encontrados para cada leucocito se expresan en valores porcentuales (recuento relativo) y valores absolutos, la interpretación de los glóbulos blancos se debe de realizar siempre teniendo en cuenta los valores absolutos por ser más confiables.

Las alteraciones cuantitativas son identificadas cuando estos valores exceden o están por debajo de los parámetros de referencia en cada especie. Estos valores son designados con sufijos de “philia” y “cytosis” que son indicativos de un aumento, mientras el sufijo de “penia” es un indicativo de disminución (26).

Neutrófilos: Son parte de la inmunidad natural participando en la defensa del organismo frente a microorganismo, especialmente de bacteria y en procesos inflamatorios.

Neutrofilia: Este término se le atribuye al aumento en el recuento absoluto de los neutrófilos en sangre, las causas de este aumento se deben a:

- Infecciones agudas sean estas local o generalizadas, ocasionadas por hongos, bacterias, parásitos y por algunos virus.
- Inflamaciones sean estas por cirugías, quemaduras, necrosis, etc.
- Alteraciones metabólicas.

- Envenenamiento por químicos.
- Fármacos como los corticoides, epinefrina, adrenalina.
- Síndromes mielo proliferativos como la leucemia mieloide, policitemia vera.
- Cáncer metastásico.
- Intoxicación, hemorragias agudas y hemolisis aguda.
- Fisiológicas debido a un intenso ejercicio, recién nacido y durante la gestación.

Neutropenia: Se da ese término a la disminución del recuento absoluto de los neutrófilos, dependiendo de la magnitud estas se pueden clasificar en leve, moderada y marcada, esta clasificación se usa para poder determinar el riesgo de infecciones bacterianas graves.

Eosinofilia: Las causas de un aumento de eosinófilos se pueden deber a:

- Trastornos alérgicos.
- Enfermedades dermatológicas.
- Parasitosis.
- Enfermedades malignas, especialmente en metástasis o necrosis.
- Síndrome de loeffler.
- Infiltración pulmonar de eosinófilos.
- Enfermedades hematológicas.

Basofilia: El aumento de los basófilos se observa en pacientes con problemas de mixedema, una colitis ulcerativa, cáncer pulmonar, leucemia mieloide crónica, algunas anemias hemolíticas.

Monocitosis: El aumento de los monocitos se puede presentar en casos de:

- Infecciones bacterianas.
- Infecciones causado por protozoarios y rickettsias.
- Enfermedades neoplásicas.

Linfocitosis: Las causas de un aumento de los linfocitos se deben a:

- Infecciones agudas.
- Infecciones crónicas.
- Síndromes proliferativos.

Linfopenia: La disminución de los linfocitos estas se deben a:

- Inmunodeficiencias de linfocitos B o T, SIDA.

- A la destrucción de linfocitos por radioterapia, quimioterapia.
- Enfermedades hematológicas (38).

3.2.3 Recopilación de la información

a) En el campo

Al realizar la prueba de carretilla o elevación de los cuartos traseros para la toma de muestras de los ovinos con síntomas compatibles a APO de Carolina.

Al realizar la toma de muestra de animales sin signos clínicos al APO de Carolina para realizar la comparación.

b) En laboratorio

Mediante la lectura de los resultados del hemograma de los positivos y los negativos que vendrían a ser nuestro grupo control.

c) En la biblioteca

Mediante la revisión de libros, revistas, tesis, consulta de trabajos de investigación de donde se obtuvo la información.

d) En otros ambientes generadores de la información científica

Internet, páginas web de buscadores académicos.

3.3 Variables de respuesta

3.3.1 Variables independientes

- La presencia o ausencia de la enfermedad del APO.

3.3.2 Variables dependientes

- Índices hematológicos de la serie roja y blanca de los ovinos con síntomas compatibles al APO.
- Índices hematológicos de la serie roja y blanca de los ovinos aparentemente sanos.

3.4 Evaluación estadística

3.4.1 Diseño experimental

a) Unidades experimentales

En las unidades de estudio se consideraron a la muestra de sangre de ovinos diagnosticados con APO mediante la prueba de la elevación de los cuartos traseros o también prueba de la carretilla y la muestra de sangre de ovino (aparentemente sanos) sin síntomas aparentes al APO.

b) Análisis estadístico

El análisis de los datos estadísticos es evaluado mediante el uso de un software JASP (Jeffrey's Amazing Statistics Program). Con la prueba de t-student para muestras independientes.

Los datos fueron sometidos a prueba de supuestos de normalidad Shapiro-Francia.

4 CAPITULO IV

4. RESULTADOS Y DISCUSION

4.1 Resultados

4.1.1 Evaluación de las variaciones hematológicas del adenocarcinoma pulmonar ovino (APO) en la serie blanca.

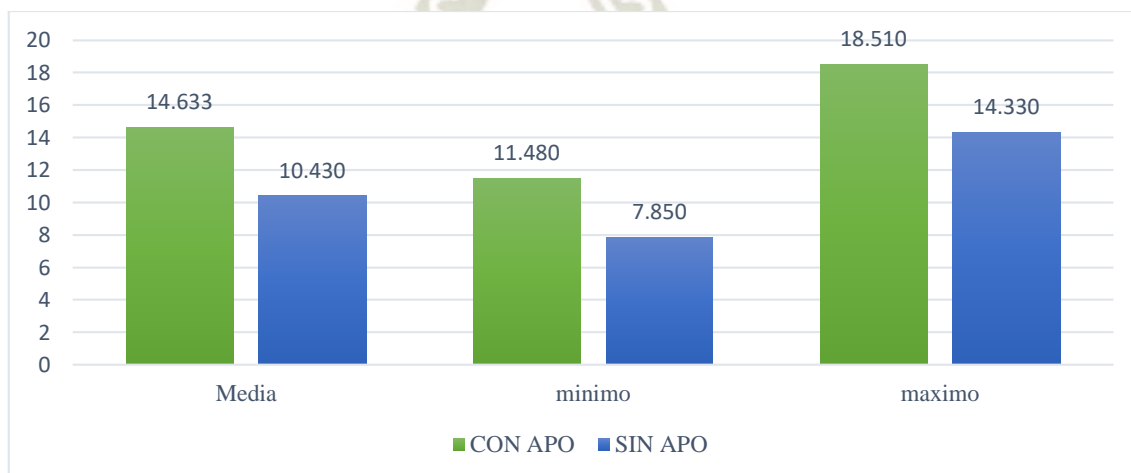
Cuadro N° 1: Diferencia en recuento total de glóbulos blancos en ovinos de raza corriedale con APO (diagnosticados mediante la prueba de la elevación de los cuartos traseros o también llamado prueba de la carretilla) y ovinos corriedale sin APO.

MS	CON APO	SIN APO
Media	14.633	10.430
Mínimo	11.480	7.850
Máximo	18.510	14.330
TAMAÑO	15	15
	t=5.417	P <.001

En el cuadro 1, según la prueba de t-student para muestras independientes (t=5.417) muestra que si existe una diferencia significativa entre ambos grupos de animales con APO y animales sin APO (P <0,01).

Así mismo se observa que si hay una elevación marcada en el promedio del número total de células blancas en ovinos afectados con APO ($14.633 \pm 0.579 \times 10^3$) comparado con los (n=15) animales control (n=15) ($10.430 \pm 0.517 \times 10^3$).

Gráfico N° 1: Diferencia en recuento total de glóbulos blancos en ovinos de raza corriedale con APO (diagnosticados mediante la prueba de la elevación de los cuartos traseros o también llamado prueba de la carretilla) y ovinos corriedale sin APO.



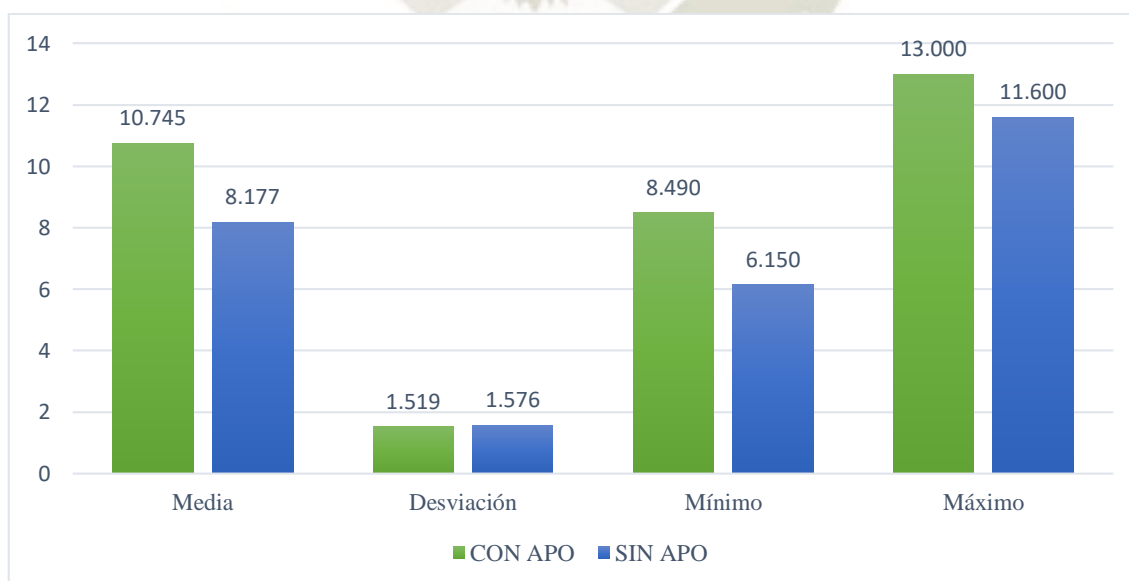
Cuadro N° 2: Recuento de linfocitos en ovinos de raza corriedale con APO (diagnosticados mediante la elevación de los cuartos traseros o también llamado prueba de la carretilla) y ovinos corriedale sin APO.

MS	CON APO	SIN APO
Media	10.745	8.177
Desviación	1.519	1.576
Mínimo	8.490	6.150
Máximo	13.000	11.600
TAMAÑO	15	15
t=4.545 P <.001		

En el cuadro 2, según la prueba de t-student para muestras independientes (t=4.545) muestra que si existe una diferencia significativa entre ambos grupos de animales con APO y animales sin APO (P <0,01).

Así mismo se observa que si hay una elevación en los linfocitos en ovinos afectados con APO ($10.745 \pm 0.392 \times 10^3$) comparado con los (n=15) animales control (n=15) ($8.177 \pm 0.407 \times 10^3$).

Gráfico N° 2: Recuento de linfocitos en ovinos de raza corriedale con APO (diagnosticados mediante la elevación de los cuartos traseros o también llamado prueba de la carretilla) y ovinos corriedale sin APO.



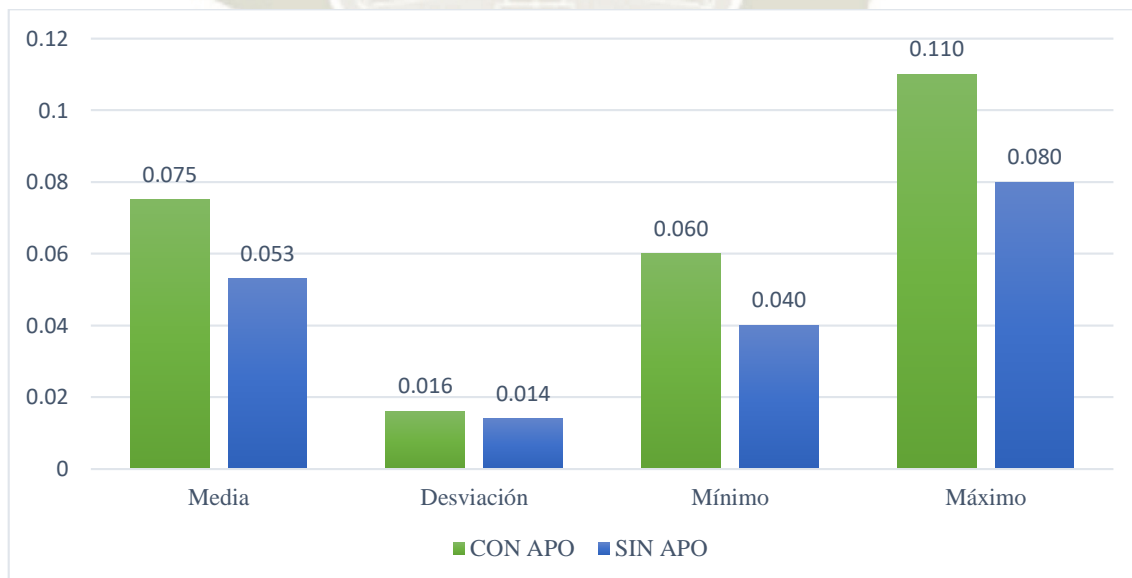
Cuadro N° 3: Recuento de monocitos en ovinos de raza corriedale con APO (diagnosticados mediante la elevación de los cuartos traseros o también llamado prueba de la carretilla) y ovinos corriedale sin APO.

MS	CON APO	SIN APO
Media	0.075	0.053
Desviación	0.016	0.014
Mínimo	0.060	0.040
Máximo	0.110	0.080
TAMAÑO	15	15
t=3.775 P <.001		

En el cuadro 3, según la prueba de t-student para muestras independientes (t=3.775) muestra que si existe una diferencia estadísticamente significativa entre ambos grupos de animales con APO y animales sin APO (P <0,01).

Así mismo se observa que si hay una elevación en los monocitos en ovinos afectados con APO ($0.075 \pm 0.004 \times 10^3$) comparado con los (n=15) animales control (n=15) ($0.053 \pm 0.004 \times 10^3$).

Gráfico N° 3: Recuento de monocitos en ovinos de raza corriedale con APO (diagnosticados mediante la elevación de los cuartos traseros o también llamado prueba de la carretilla) y ovinos corriedale sin APO.



Cuadro N° 4: Recuento de neutrófilos en ovinos de raza corriedale con APO (diagnosticados mediante la elevación de los cuartos traseros o también llamado prueba de la carretilla) y ovinos corriedale sin APO.

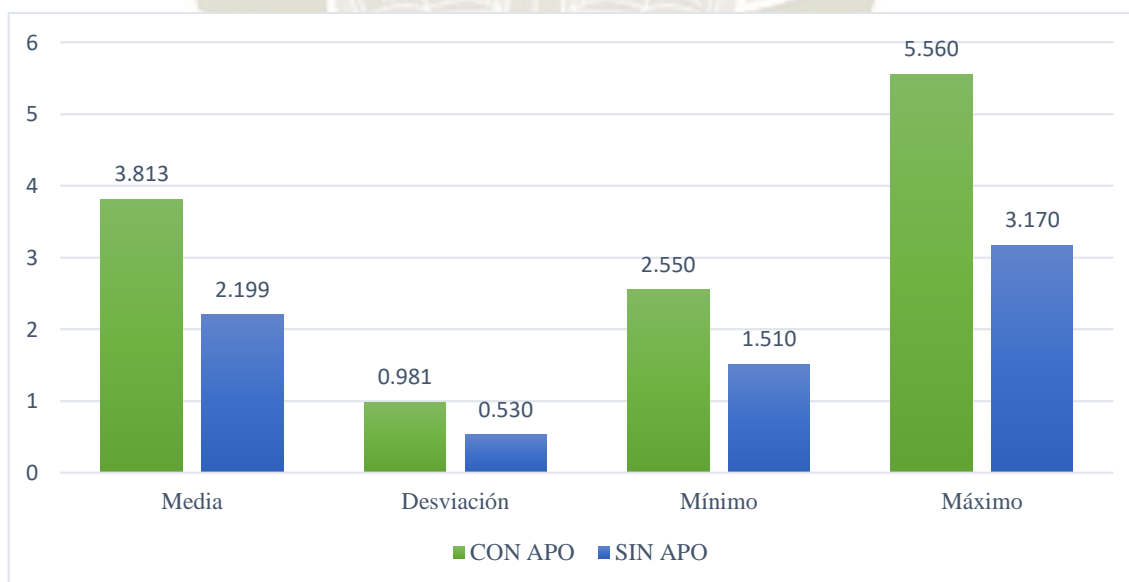
MS	CON APO	SIN APO
Media	3.813	2.199
Desviación	0.981	0.530
Mínimo	2.550	1.510
Máximo	5.560	3.170
TAMAÑO	15	15

t=5.602 P <.001

En el cuadro 4, según la prueba de t-student para muestras independientes (t=5.602) muestra que si existe una diferencia estadísticamente significativa entre ambos grupos de ovinos con APO y ovinos sin APO (P <0,01).

Así mismo se observa que si hay una elevación en los neutrófilos en ovinos afectados con APO ($3.813 \pm 0.253 \times 10^3$) comparado con los (n=15) animales control (n=15) ($2.199 \pm 0.137 \times 10^3$).

Gráfico N° 4: Recuento de neutrófilos en ovinos de raza corriedale con APO (diagnosticados mediante la elevación de los cuartos traseros o también llamado prueba de la carretilla) y ovinos corriedale sin APO.

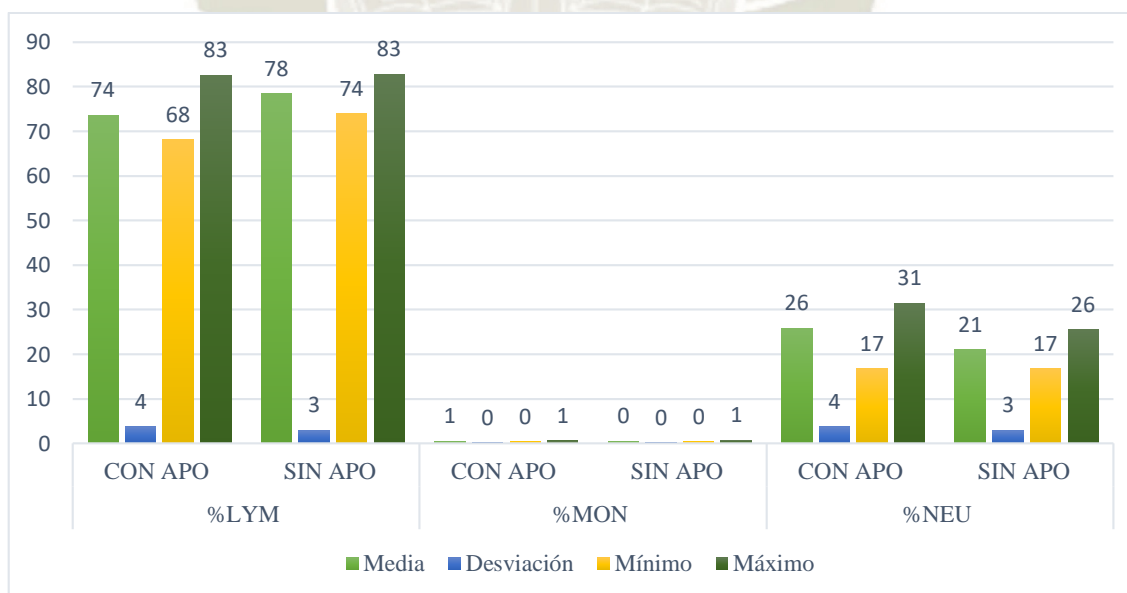


Cuadro N° 5: Valores relativos (%) de ovinos con APO (diagnosticados mediante la prueba de la elevación de los cuartos traseros o llamado también prueba de la carretilla) y ovinos corriedale sin APO.

MS	%LYM	%LYM	%MON	%MON	%NEU	%NEU
	CON APO	SIN APO	CON APO	SIN APO	CON APO	SIN APO
Media	74	78	1	0	26	21
Desviación	4	3	0	0	4	3
Mínimo	68	74	0	0	17	17
Máximo	83	83	1	1	31	26
TAMAÑO	15	15	15	15	15	15

En el cuadro 5, se observa que hay una diferencia en los valores relativos en los linfocitos (74 ± 0.96 %), en los ovinos afectados con APO con respecto a los ovinos sin APO (78 ± 0.76 %). En los monocitos (1 ± 0.01 %) en los ovinos afectados con APO con respecto a los ovinos sin APO (0 ± 0.02 %) y en los neutrófilos (26 ± 0.97 %) en los ovinos afectados con APO con respecto a los ovinos sin APO (21 ± 0.75 %).

Gráfico N° 5: Valores relativos (%) de ovinos con APO (diagnosticados mediante la prueba de la elevación de los cuartos traseros o llamado también prueba de la carretilla) y ovinos corriedale sin APO.



Cuadro N° 6: Recuento de eosinófilos y basófilos relativos y absolutos en ovinos de raza corriedale con APO (diagnosticados mediante la prueba de la elevación de los cuartos traseros o también llamado prueba de carretilla) y ovinos corriedale sin APO.

RELATIVO	CON APO	SIN APO
EOS %	0	0
BAS %	0	0
MUESTRAS	15	15

ABSOLUTO	CON APO	SIN APO
EOS	0	0
BAS	0	0
MUESTRAS	15	15

En el cuadro 6 los resultados de los eosinófilos y los basófilos tanto en los relativos como en los absolutos fueron de 0.

Cuadro N° 7: Recuento de plaquetas en ovinos de raza corriedale con APO (diagnosticados mediante la prueba de la elevación de los cuartos traseros o también llamado prueba de la carretilla) y ovinos corriedale sin APO.

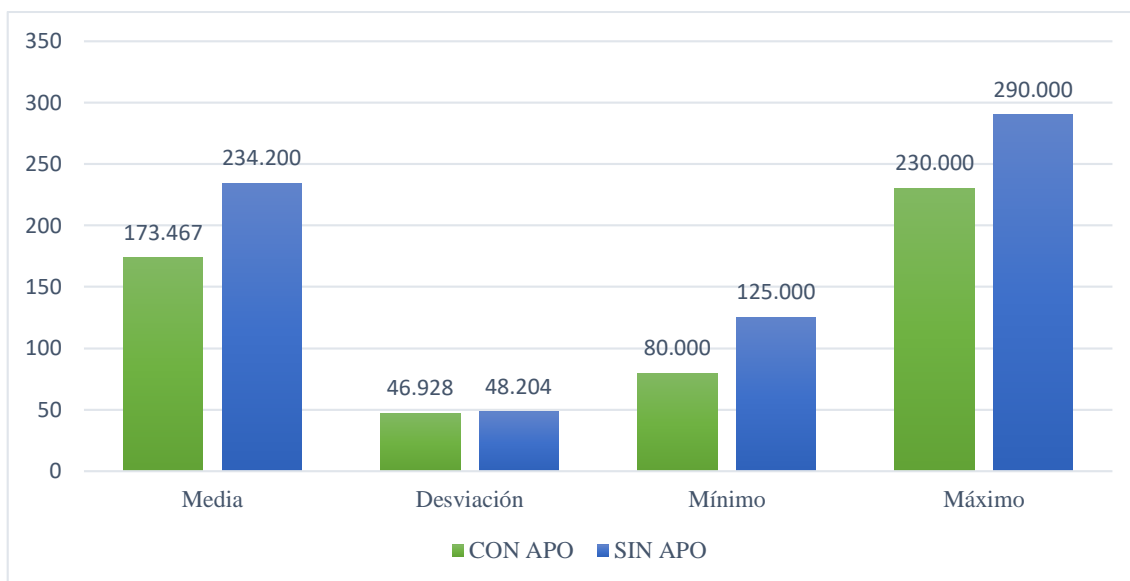
MS	CON APO	SIN APO
Media	173.467	234.200
Desviación	46.928	48.204
Mínimo	80.000	125.000
Máximo	230.000	290.000
TAMAÑO	15	15

t=3.496 P <0,01

En el cuadro 7, según la prueba de t-student para muestras independientes (t=3.496) muestra que si existe una diferencia estadísticamente significativa entre ambos grupos de ovinos con APO y ovinos sin APO (P <0,01).

Así mismo se observa que si hay una elevación en las plaquetas en ovinos control APO ($234.200 \pm 12.446 \times 10^9$) comparado con los (n=15) animales afectados con APO (n=15) ($173.467 \pm 12.117 \times 10^9$).

Gráfico N° 6: Recuento de plaquetas en ovinos de raza corriedale con APO (diagnosticados mediante la prueba de la elevación de los cuartos traseros o también llamado prueba de la carretilla) y ovinos corriedale sin APO.



4.1.2 Evaluación de las variaciones hematológicas del adenocarcinoma pulmonar ovino (APO), en la serie roja.

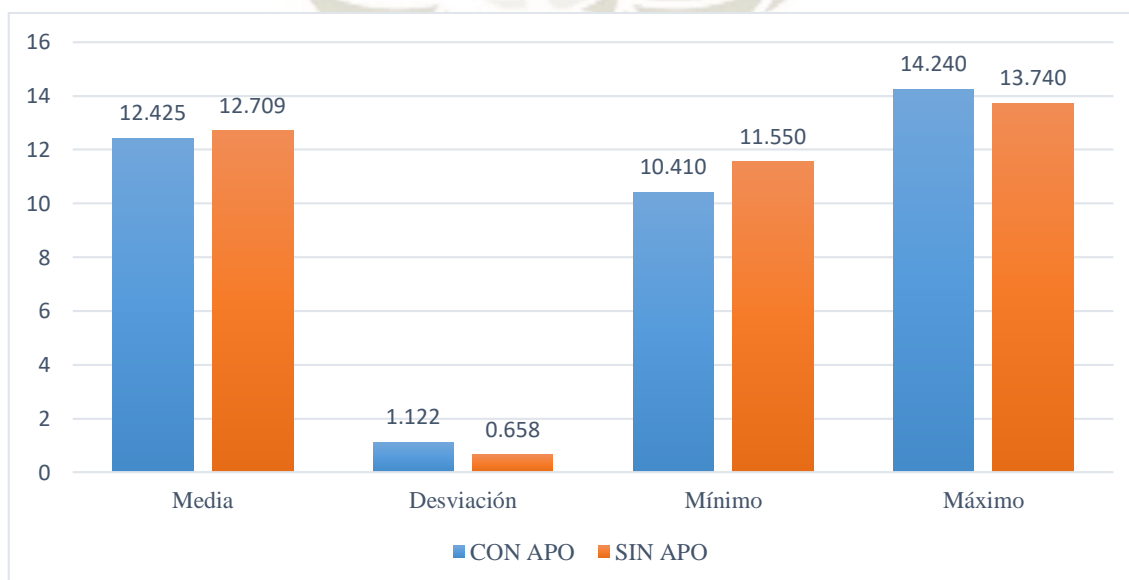
Cuadro N° 8: Recuento total de glóbulos rojos (RBC) de ovinos con APO (diagnosticados mediante la prueba de la elevación de los cuartos traseros o llamado también prueba de la carretilla) y de ovinos corriedale sin APO.

MS	CON APO	SIN APO
Media	12.425	12.709
Desviación	1.122	0.658
Mínimo	10.410	11.550
Máximo	14.240	13.740
TAMAÑO	15	15
	t=-0.848	P=0.404 ^a

En el cuadro 8, según la prueba de t-student para muestras independientes ($t=0.848$) muestra que no hay diferencia estadísticamente significativa entre ambos grupos de ovinos con APO y ovinos sin APO ($P > 0,05$).

Así mismo se observa que no hay diferencia en el recuento total de los glóbulos rojos, en ovinos afectados con APO ($12.425 \pm 0.290 \times 10^{12}$) comparado con los ($n=15$) animales control ($n=15$) ($12.709 \pm 0.170 \times 10^{12}$).

Gráfico N° 7: Recuento de glóbulos rojos (RBC) de ovinos con síntomas clínicos al APO y de ovinos sin síntomas al APO.



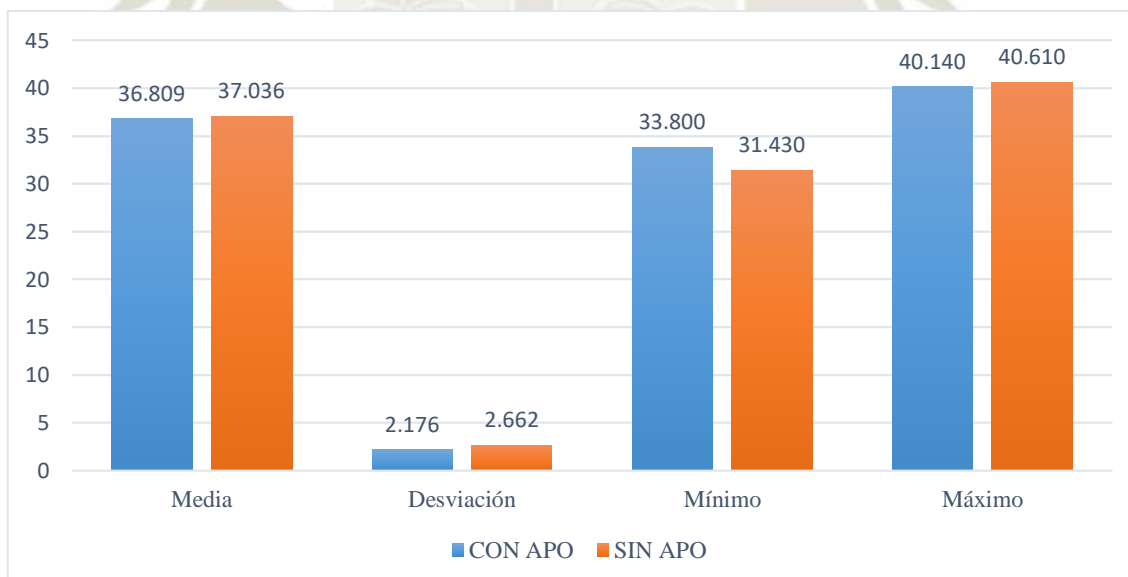
Cuadro N° 9: Recuento de Hematocrito (HCT) en ovinos con síntomas clínicos al APO y en ovinos sin síntomas al APO.

MS	CON APO	SIN APO
Media	36.809	37.036
Desviación	2.176	2.662
Mínimo	33.800	31.430
Máximo	40.140	40.610
TAMAÑO	15	15
	t=-0.256	P=0.800

En el cuadro 9, según la prueba de t-student para muestras independientes ($t=0.256$) muestra que no hay diferencia estadísticamente significativa entre ambos grupos de ovinos con APO y ovinos sin APO ($P > 0,05$).

Así mismo se observa que el promedio del porcentaje de hematocrito, en ovinos afectados con APO (36.809 ± 0.562 %) comparado promedio de hematocrito en los ovinos controles (37.036 ± 0.687 %).

Gráfico N° 8: Recuento de Hematocrito (HCT) en ovinos con síntomas clínicos al APO y en ovinos sin síntomas al APO.



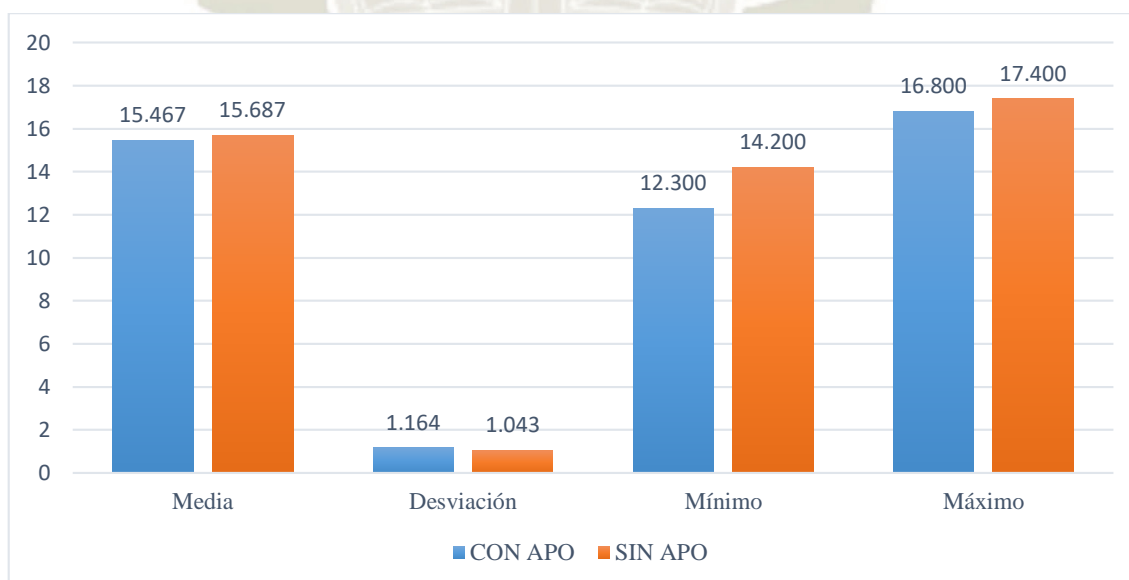
Cuadro N° 10: Recuento de Hemoglobina (HGB) en ovinos con síntomas clínicos al APO y en ovinos sin síntomas al APO.

MS	CON APO	SIN APO
Media	15.467	15.687
Desviación	1.164	1.043
Mínimo	12.300	14.200
Máximo	16.800	17.400
TAMAÑO	15	15
	t=-0.545	P=0.590

En el cuadro 10, según la prueba de t-student para muestras independientes ($t=0.545$) muestra que no hay diferencia estadísticamente significativa entre ambos grupos de ovinos con APO y ovinos sin APO ($P > 0,05$).

Así mismo se observa que el promedio de hemoglobina, en ovinos afectados con APO es de $(15.467 \pm 0.301 \text{ g/dl})$, comparado promedio de hemoglobina en los ovinos controles $(15.687 \pm 0.269 \text{ g/dl})$.

Gráfico N° 9: Recuento de Hemoglobina (HGB) en ovinos con síntomas clínicos al APO y en ovinos sin síntomas al APO.



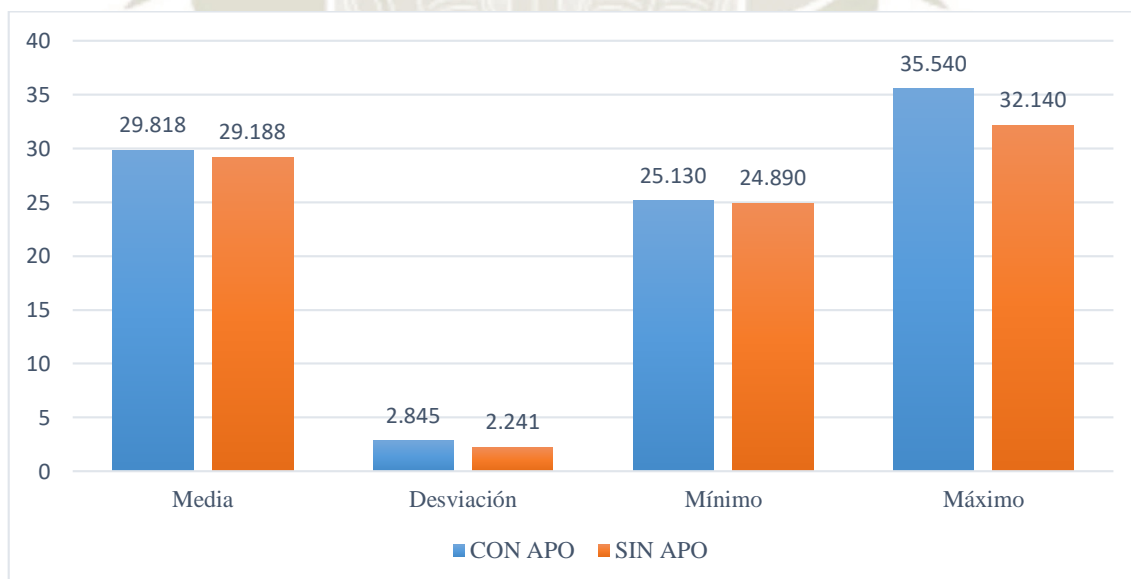
Cuadro N° 11: Recuento del volumen corpuscular (VCM) en ovinos con síntomas clínicos al APO y en ovinos sin síntomas al APO.

MS	CON APO	SIN APO
Media	29.818	29.188
Desviación	2.845	2.241
Mínimo	25.130	24.890
Máximo	35.540	32.140
TAMAÑO	15	15
	t=-0.674	P=0.506

En el cuadro 11, según la prueba de t-student para muestras independientes ($t=0.674$) muestra que no hay diferencia estadísticamente significativa entre ambos grupos de ovinos con APO y ovinos sin APO ($P > 0,05$).

Así mismo se observa que el promedio del volumen corpuscular (VCM), en ovinos afectados con APO es de $(29.818 \pm 0.735 \text{ fl.})$, comparado promedio de volumen corpuscular en los ovinos controles $(29.188 \pm 0.579 \text{ fl.})$.

Gráfico N° 10: Recuento del volumen corpuscular (VCM) en ovinos con síntomas clínicos al APO y en ovinos sin síntomas al APO.



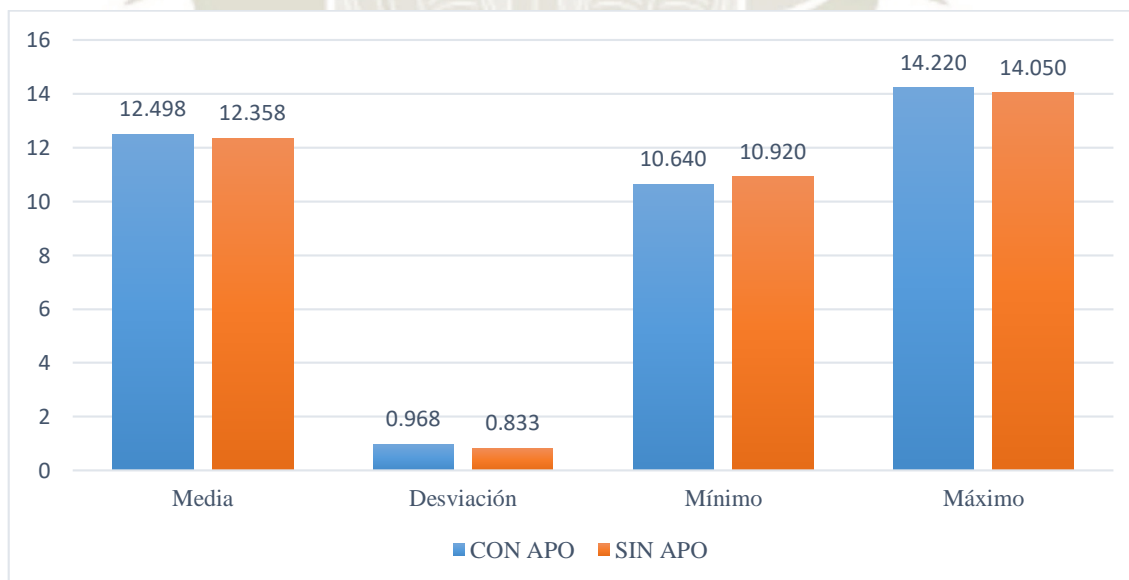
Cuadro N° 12: Recuento de cantidad de hemoglobina corpuscular (HCM) en ovinos con síntomas clínicos al APO y en ovinos sin síntomas al APO.

MS	CON APO	SIN APO
Media	12.498	12.358
Desviación	0.968	0.833
Mínimo	10.640	10.920
Máximo	14.220	14.050
TAMAÑO	15	15
	t=-0.425	P=0.674

En el cuadro 10, según la prueba de t-student para muestras independientes ($t=0.425$) muestra que no hay diferencia estadísticamente significativa entre ambos grupos de ovinos con APO y ovinos sin APO ($P > 0,05$).

Así mismo se observa que el promedio de hemoglobina corpuscular (HCM), en ovinos afectados con APO es de $(12.498 \pm 0.250 \text{ pg.})$, comparado promedio de hemoglobina corpuscular en los ovinos controles $(12.358 \pm 0.215 \text{ pg.})$.

Gráfico N° 11: Recuento de cantidad de hemoglobina corpuscular (HCM) en ovinos con síntomas clínicos al APO y en ovinos sin síntomas al APO.



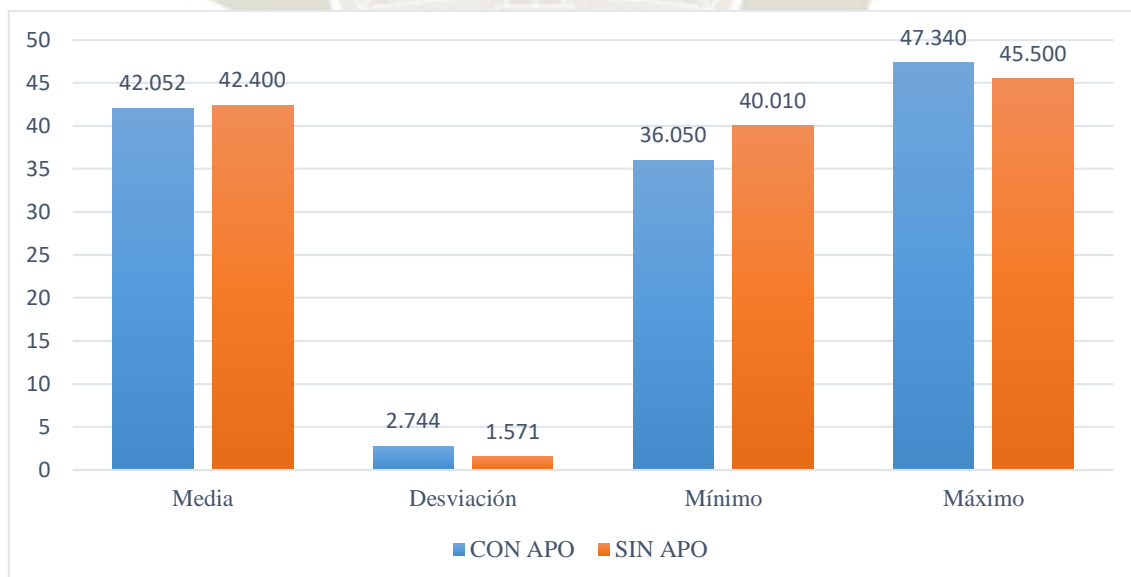
Cuadro N° 13: Recuento de la concentración de hemoglobina corpuscular media (CHCM) en ovinos con síntomas clínicos al APO y en ovinos sin síntomas al APO.

MS	CON APO	SIN APO
Media	42.052	42.400
Desviación	2.744	1.571
Mínimo	36.050	40.010
Máximo	47.340	45.500
TAMAÑO	15	15
	t=-0.426	P =0.673

En el cuadro 10, según la prueba de t-student para muestras independientes ($t=0.426$) muestra que no hay diferencia estadísticamente significativa entre ambos grupos de ovinos con APO y ovinos sin APO ($P > 0,05$).

Así mismo se observa que el promedio de la concentración de hemoglobina corpuscular media (HCM), en ovinos afectados con APO es de $(42.052 \pm 0.708 \text{ g/dl.})$, comparado promedio de la concentración de la hemoglobina corpuscular media en los ovinos controles $(42.400 \pm 0.406 \text{ g/dl.})$.

Gráfico N° 12: Recuento de la concentración de hemoglobina corpuscular media (CHCM) en ovinos con síntomas clínicos al APO y en ovinos sin síntomas al APO.



4.2 Discusión

En el trabajo de investigación de Raúl Rosadio A. y Michael Sharp se encontró que en el recuento total de glóbulos blancos estuvieron aumentados ($12.60 \pm 2.12 \times 10^3$) en los ovinos afectados con APO y mostrando una reducción ($6.92 \pm 2.32 \times 10^3$) en ovinos con APO severo, mientras que en el control ($10.56 \pm 2.03 \times 10^3$) (35). Igual que en mi trabajo de investigación, si bien es cierto yo no categorice en ovinos con APO leve y severo, pero si he tenido resultados similares en algunos resultados del hemograma de animales con síntomas más severos, encontrándose una disminución en el recuento total de glóbulos blancos. Del mismo modo en el trabajo de Deiene Escamilla en animales afectados con APO encontró un 42.86% de leucocitosis y un 57.14% de ausencia de leucocitosis en animales afectados con APO (34), dando un resultado similar al del presente trabajo que se encontró un aumento del número total de células blancas en ovinos afectados con APO ($14.633 \pm 0.579 \times 10^3$) comparado con los de control ($10.430 \pm 0.517 \times 10^3$).

El resultado del recuento de linfocitos de Rosadio fue ($9.93 \pm 1.96 \times 10^3$) en ovinos infectados con APO, y encontró una disminución en los casos severos de APO ($4.72 \pm 1.35 \times 10^3$) con respecto a su control ($8.91 \pm 1.86 \times 10^3$) (35). Tal como en los resultados obtenidos en este trabajo los resultados son similares se encontró que hay una elevación en los linfocitos en ovinos afectados con APO ($10.745 \pm 0.392 \times 10^3$) comparado con el grupo control ($8.177 \pm 0.407 \times 10^3$). Sin embargo, Deiene Escamilla no reporta resultado alguno de este parámetro.

De igual manera Rosadio reporta en su trabajo en el recuento de monocitos ($0.29 \pm 0.13 \times 10^3$) en ovinos con APO y una disminución ($0.14 \pm 0.15 \times 10^3$) con respecto a su grupo control ($0.23 \pm 0.20 \times 10^3$) (35), comparando a los resultados obtenidos se puede observar de igual manera que los resultados obtenidos en este trabajo muestran una similitud ya que se encontró que hay una elevación en los monocitos en ovinos afectados con APO ($0.075 \pm 0.004 \times 10^3$) comparado con el grupo control ($0.053 \pm 0.004 \times 10^3$), reiterando que también se ha obtenido de algunos ovinos la disminución de los monocitos.

Para el caso de los neutrófilos Rosadio reporta un aumento en los ovinos afectados con APO ($2.30 \pm 0.62 \times 10^3$) y en ovinos severos hay una disminución ($1.97 \pm 1.47 \times 10^3$) con respecto a su grupo control ($1.28 \pm 0.56 \times 10^3$) (35), de igual manera en los resultados obtenidos en este presente trabajo de investigación se observa que hay una elevación en los neutrófilos en ovinos afectados con APO ($3.813 \pm 0.253 \times 10^3$) comparado con el grupo control ($2.199 \pm 0.137 \times 10^3$) y Deiene Escamilla reporta la presencia de neutrofilia en un 57.14% y ausencia de neutrofilia en un 42.86% de los 7 animales afectados con APO, también coincidiendo los resultados con este trabajo (34).

En cuanto al recuento de plaquetas se encontró que hay una elevación en las plaquetas en ovinos del grupo control APO ($234.200 \pm 12.446 \times 10^9$) comparado con los ovinos afectados con APO ($173.467 \pm 12.117 \times 10^9$).

Así mismo se observa que en la serie roja en ambos grupos de ovinos no existe una diferencia en el recuento total de los glóbulos rojos, en ovinos afectados con APO ($12.425 \pm 0.290 \times 10^{12}$) comparado con los (n=15) animales control (n=15) ($12.709 \pm 0.170 \times 10^{12}$), y encontrándose dentro de los parámetros normales.

El promedio de la concentración de hemoglobina corpuscular media (HCM), en ovinos afectados con APO es de (42.052 ± 0.708 g/dl.), comparado promedio de la concentración de la hemoglobina corpuscular media en los ovinos controles (42.400 ± 0.406 g/dl.), si bien es cierto que no hay una diferencia significativa entre ambos resultados, el resultado de ambos grupos de animales es elevado con respecto al parámetro normal.



5 CAPÍTULO V

5. CONCLUSIONES

Primera: Se evaluó las variaciones hematológicas en la serie blanca y en la serie roja, en ovinos de las razas corriedale con adenocarcinoma pulmonar ovino diagnosticadas mediante la prueba de la elevación de los cuartos traseros o también llamado prueba de la carretilla en 15 ovinos positivos y 15 ovinos que fueron el grupo control.

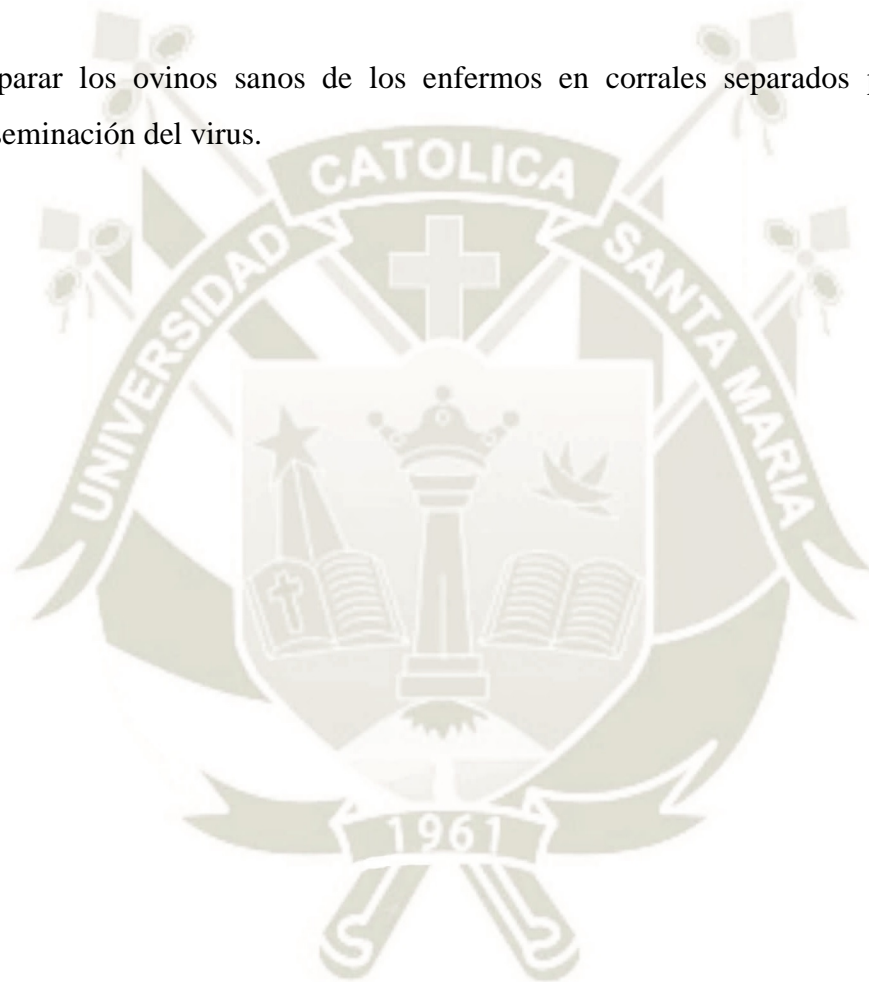
Segunda: Se determinó que no existe una variación significativa en la serie roja en cuanto a los resultados con el grupo control y contrastando con los parámetros normales del hemograma en ovinos, pero si se encontró una elevación marcada en ambos grupos tanto en ovinos con APO y el grupo control de la hemoglobina corpuscular media (CHCM) (42.052 ± 0.708 g/dl.) comparado promedio de la concentración de la hemoglobina corpuscular media en los ovinos controles (42.400 ± 0.406 g/dl.).

Tercera: Se determinó que, si hay una variación significativa en el recuento de la serie blanca, hay un aumento del recuento total de glóbulos blancos en los ovinos con APO ($14.633 \pm 0.579 \times 10^3 \mu\text{l}$) comparado con los (n=15) animales control (n=15) ($10.430 \pm 0.517 \times 10^3 \mu\text{l}$). Así como el aumento de los linfocitos en ovinos afectados con APO ($10.745 \pm 0.392 \times 10^3 \mu\text{l}$) comparado con los (n=15) animales control (n=15) ($8.177 \pm 0.407 \times 10^3 \mu\text{l}$). Con respecto a los monocitos, neutrófilos, se encuentran dentro de los parámetros referenciales, pero si hay un aumento dentro de esos valores normales en los ovinos con APO en los monocitos ($0.075 \pm 0.004 \times 10^3 \mu\text{l}$) comparado con los (n=15) animales control (n=15) ($0.053 \pm 0.004 \times 10^3 \mu\text{l}$). En los neutrófilos en ovinos con APO ($3.813 \pm 0.253 \times 10^3 \mu\text{l}$) comparado con los (n=15) animales control (n=15) ($2.199 \pm 0.137 \times 10^3 \mu\text{l}$).

6 CAPÍTULO VI

6. RECOMENDACIONES

- ❖ Tener un control del registro de mortalidad, así como registro de necropsia.
- ❖ Realizar una desinfección al momento de ingresar al centro experimental, tanto de los vehículos y de personas que ingresen para estar en contacto con los animales.
- ❖ Separar los ovinos sanos de los enfermos en corrales separados para evitar la diseminación del virus.



7 CAPÍTULO VII

REFERENCIA

1. Aliaga Gutiérrez JL. Producción de ovinos. primera edición. Lima, Perú: Universidad Nacional Agraria La Molina; 2012. 299 p.
2. Ovinos [Internet]. [citado el 26 de marzo de 2021]. Disponible en: <https://www.midagri.gob.pe/portal/40-sector-agrario/situacion-de-las-actividades-de-crianza-y-produccion/301-ovinos?start=4>
3. Caracterización de ovinos en el litoral sur del Perú | Recursos zoogenéticos / Recursos genéticos animales / Recursos genéticos animales | Cambridge Core [Internet]. [citado el 20 de enero de 2021]. Disponible en: <https://www.cambridge.org/core/journals/animal-genetic-resources-resources-geneticos-animales-recursos-geneticos-animales/article/abs/caracterizacion-de-ovinos-en-el-litoral-sur-del-peru/91B6059491B8C287C147D446C0EF0697>
4. Crianza de ovinos- I - Ciencia [Internet]. [citado el 21 de enero de 2021]. Disponible en: https://www.articulo.org/articulo/3625/crianza_de_ovinos_i.html
5. Montesinos IS, Silva MC, Lopes FB, Fioravanti MCS, McManus CM, Sereno JRB. Caracterização fenotípica de ovelhas dos humedales de Ite, sul do Peru: dados preliminares. Arch Zootec. diciembre de 2012;61(236):505–15.
6. Palmarini M, Sharp JM, de las Heras M, Fan H. Jaagsiekte sheep retrovirus is necessary and sufficient to induce a contagious lung cancer in sheep. J Virol. agosto de 1999;73(8):6964–72.
7. Ovine Pulmonary Adenocarcinoma - Respiratory System [Internet]. Veterinary Manual. [citado el 22 de enero de 2021]. Disponible en: <https://www.msdsvetmanual.com/respiratory-system/respiratory-diseases-of-sheep-and-goats/ovine-pulmonary-adenocarcinoma>
8. Demartini JC, Rosadio RH, Lairmore MD. The etiology and pathogenesis of ovine pulmonary carcinoma (sheep pulmonary adenomatosis). Vet Microbiol. el 1 de julio de 1988;17(3):219–36.
9. Zelanda H. sido erradicada de islandia “especies afectadas”. Agosto. 2009;4.
10. Talenas C, Angel M. Caracterización hispatológica y frecuencia de la adenomatosis pulmonar ovina (APO) en ovinos en el matadero municipal de la Unión - Huánuco - 2017. Univ Nac Hermilio Valdizán [Internet]. el 5 de junio de 2019 [citado el 20 de enero de 2021]; Disponible en: <http://renati.sunedu.gob.pe/handle/sunedu/1538721>
11. Cuba-Caparo A, de la Vega E, Copaira M. Pulmonary adenomatosis of sheep-metastasizing bronchiolar tumours. Am J Vet Res. 1961;22:673–82.

12. Ellis JA, Chavera AEV, DeMartini JC. Disease conditions in slaughtered sheep from small holder flocks in Peru. *Small Rumin Res.* el 1 de abril de 1993;10(3):243–50.
13. Londoño P, Maturrano H L, Rosadio A R. Reporte de Adenocarcinoma Pulmonar Ovino en un Cordero de Cinco Meses de Edad en Puno, Perú. *Rev Investig Vet Perú.* diciembre de 2014;25(4):545–50.
14. CURSO: MICROBIOLOGIA E INMUNOLOGIA II PRACTICA Nro. - PDF Descargar libre [Internet]. [citado el 18 de febrero de 2021]. Disponible en: <https://docplayer.es/15169765-Curso-microbiologia-e-inmunologia-ii-practica-nro.html>
15. CFSPH – The Center for Food Security and Public Health [Internet]. [citado el 27 de febrero de 2021]. Disponible en: <https://www.cfsph.iastate.edu/>
16. Driemeier D, Moojen V, Faccini GS, Oliveira RT de. Adenomatose pulmonar (“jaagsiekte”) em ovino no Rio Grande de Sul. *Ciênc Rural.* marzo de 1998;28(1):147–50.
17. Ortín A, Minguijón E, Dewar P, García M, Ferrer LM, Palmarini M, et al. Lack of a specific immune response against a recombinant capsid protein of Jaagsiekte sheep retrovirus in sheep and goats naturally affected by enzootic nasal tumour or sheep pulmonary adenomatosis. *Vet Immunol Immunopathol.* el 27 de febrero de 1998;61(2):229–37.
18. Albeitar publicacion para veterinarios de animales de produccion. 2019. julio/agosto;50/134(227):44.
19. Karrina Keller, Mara R. Introdução à hematologia. 2012;20.
20. Weiss DJ, Wardrop KJ. Schalm’s Veterinary Hematology. John Wiley & Sons; 2011. 3278 p.
21. Vivas WLP. WANESSA LORDÊLO P. VIVAS. En p. 33.
22. Vetsciencie magazine uma revista do grupo Tecsa. *TECSA.* 04,2014:44.
23. El laboratorio en medicina veterinaria_booksmedicos.org.pdf.
24. Arauz MS, Scodellaro CF, Pintos ME. Atlas de hematología veterinaria [Internet]. Editorial de la Universidad Nacional de La Plata (EDULP); 2020 [citado el 25 de marzo de 2021]. Disponible en: <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/101193>
25. Ochoa LN. PATOLOGIA CLÍNICA. 2a ed. México 04510, DF.: DR © Universidad Nacional Autónoma de México. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia.; 2007. 334 p.
26. Noro Silva M. Hematologia Veterinária. En: 2017. CEP 66075-110, Belém-Pará-Brasil: Editora Universitária da Assessoria de Educação a Distância - EditAEDI; p. 52.

27. hematologia veterinaria Produção de Material Didático pdf.
28. L. C Junqueira e CJ. histologia Básica. 13a ed. Rio de Janeiro – RJ – CEP 20040-040: EDITORA GUANABARA KOOGAN LTDA. Uma editora integrante do GEN | Grupo Editorial Nacional; 2017. 1832 p.
29. Histologia_Veterinária_De_Dellmann_6ª_Ed_Ebook_pdf_part_1_2.pdf.
30. Rosero BU, Cadena MT, Gallardo CT, Larco CP. Fundamentos de hematología. Quito-Ecuador: EDIMEC; 2017.
31. P. MT. INTERPRETACIÓN CLÍNICA DEL HEMOGRAMA. Rev Médica Clínica Las Condes. el 1 de noviembre de 2015;26(6):713–25.
32. Couto Hack AK. Caracterización genética y perfil hematológico y bioquímico en ovinos de raza “Criolla lanada serrana” del Planalto Serrano Catarinense-Santa Catarina, Brasil. julio de 2010 [citado el 8 de enero de 2022]; Disponible en: <https://buleria.unileon.es/handle/10612/827>
33. Torres Valentín YR. Prevalencia de adenomatosis pulmonar ovina (apo) en ovinos faenados en el matadero municipal de la Unión- Huánuco – 2015. Univ Nac Hermilio Valdizán [Internet]. 2016 [citado el 5 de octubre de 2021]; Disponible en: <http://repositorio.unheval.edu.pe/handle/UNHEVAL/1341>
34. Alteraciones hematológicas en el ganado ovino - Universidad de Zaragoza Repository [Internet]. [citado el 5 de octubre de 2021]. Disponible en: <https://zaguan.unizar.es/record/107017>
35. ADENOMATOSIS PULMONAR OVINA: EVIDENCIAS DE INMUNOSUPRESION RETROVIRAL. | Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú [Internet]. [citado el 5 de octubre de 2021]. Disponible en: <https://revistasinvestigacion.unmsm.edu.pe/index.php/veterinaria/article/view/7053>
36. Oros Butron OD, Zanabria Huisa VM. PREVALENCIA Y AVANCES EN EL DIAGNÓSTICO Y CONTROL DE ADENOMATOSIS PULMONAR OVINO EN CHUQUIBAMBILLA - PUNO. 2021;16.
37. Berumen Alatorre AC, Luna Palomera C, Ojeda Robertos N. UNIVERSIDAD JUÁREZ AUTÓNOMA DE TABASCO. manual de prácticas de la asignatura de clínica de ovinos y caprinos. 2010. 104 p.
38. Palomo G. I, Pereira G. J, Palma B. J. Hematología fisiopatología y diagnóstico. Talca- Chile: EDITORIAL UNIVERSIDAD DE TALCA; 2009.

8 ANEXOS

ANEXO N°1:

Fotografía de la ubicación del centro experimental Carolina de la UNA-PUNO



Foto N° 1: Ubicación del C.E Carolina



Foto N° 2: Centro Experimental Carolina (C.E.C)

**ANEXO N°2:
Fotografías**



Foto N° 3: Prueba de la elevación de los cuartos traseros



Foto N° 4: Observando la secreción nasal



Foto N° 5: Secreción de las fosas nasales



Foto N° 6: Desinfección de la zona a extraer la sangre



Foto N° 7: Toma de muestra sanguínea



Foto N° 8: Marcado de los ovinos

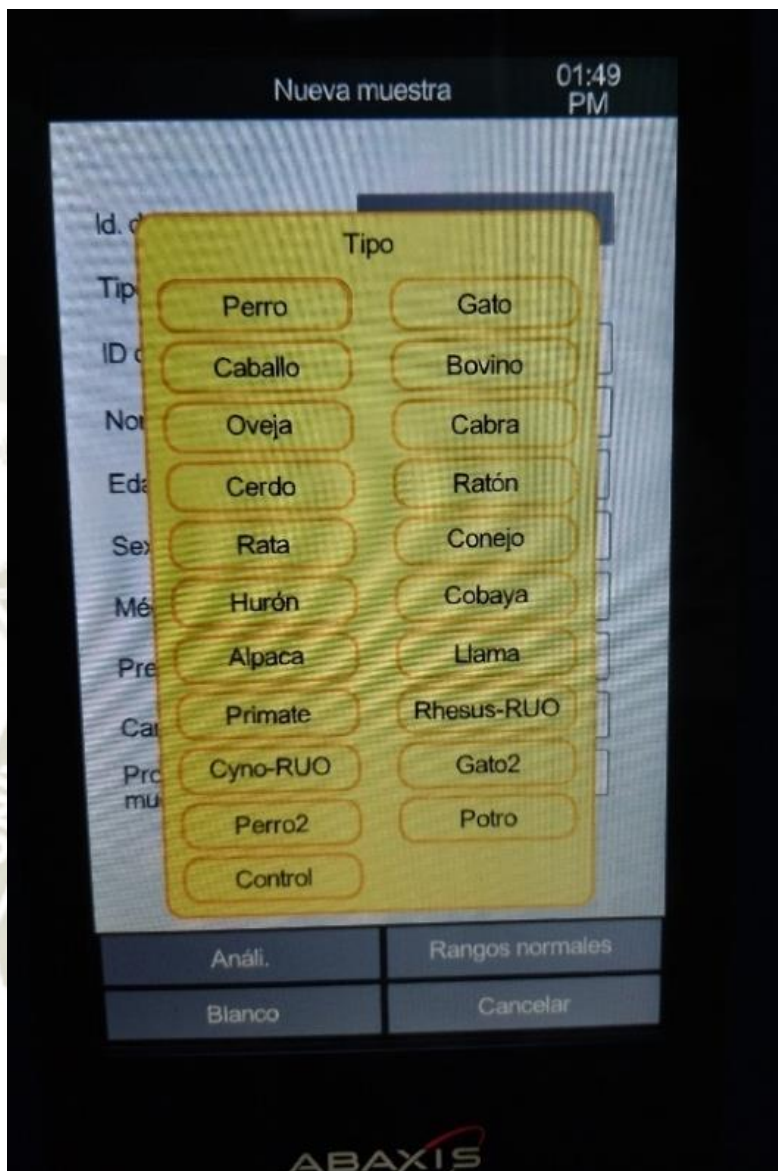


Foto N° 9: Programación del vetscan HM5



Foto N° 10: Contador hematológico vetscan HM5



Foto N° 11: Homogenizando la muestra de sangre



Foto N° 12: Procesamiento de la muestra



Foto N° 13: Preparación para el faenado

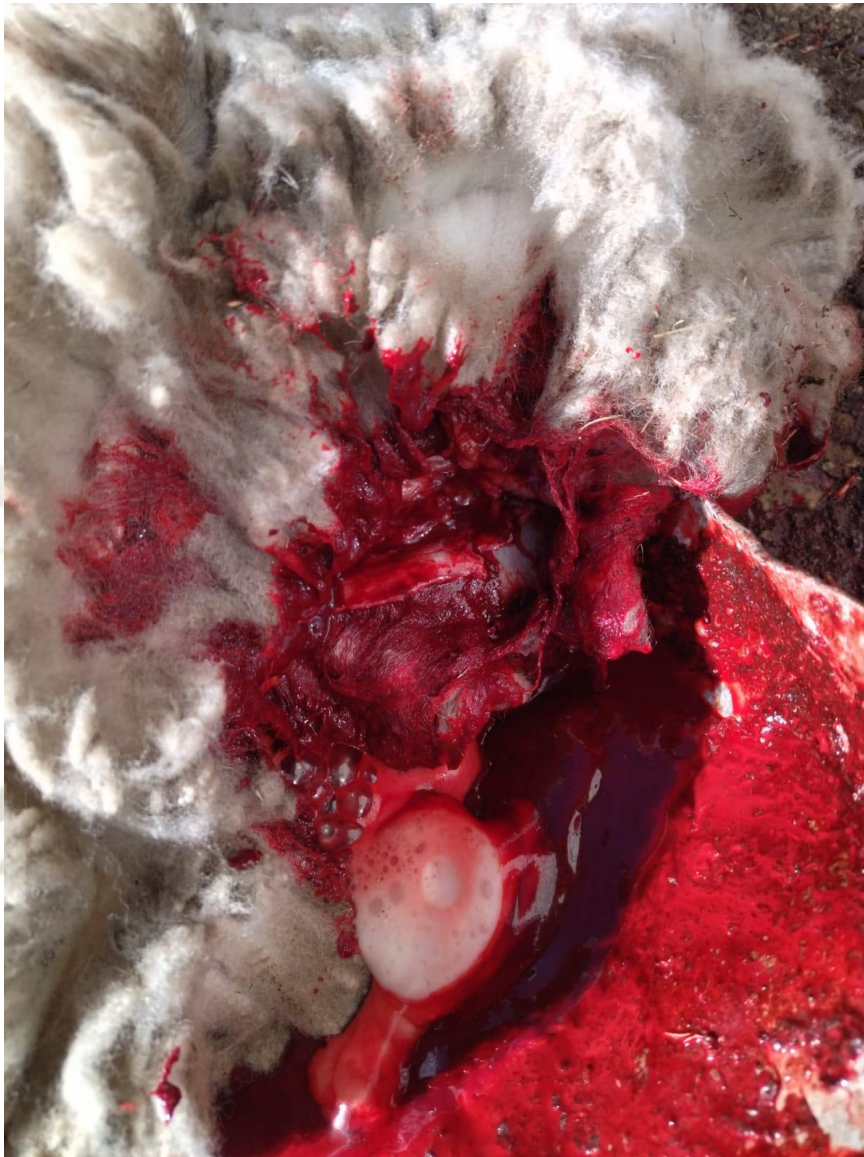


Foto N° 14: Secreción espumosa en la sangría



Foto N° 15: Pulmón de ovino con APO



Foto N° 16: Secreción espumosa en tráquea de ovino con APO

ANEXO N°3:
Resultados de Hemograma



CLINICA VETERINARIA "SCOOBY DOO" PUNO
CENTRAL: AV. EL SOL N°992-PUNO SUCURSAL: C.C. PLAZA – STAND 106 111 – PUNO



VetScan HM5 v2.31
Veterinaria Scooby Doo
Avenida El Sol 992

Id. de la muestra 00184
ID del paciente 06
Nombre 06
Tipo Oveja
Sexo Hembra
Edad 0 a
Médico Daysi Quispe Yarise

Fecha de la prueba 12/07/2021 02:43 PM
Fecha del informe 28/09/2021 03:32 PM
N.º de serie 360016257

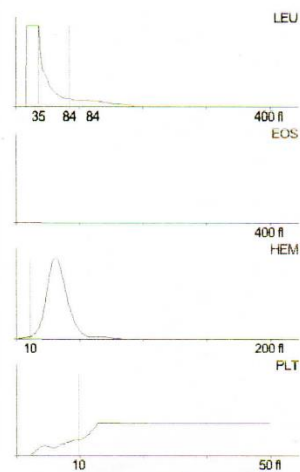
LEU	29.57 + 10 ⁹ /l	4.00	12.00
LYM	21.86 + 10 ⁹ /l	2.00	9.00
MON	0.15 10 ⁹ /l	0.00	0.75
NEU	7.55 + 10 ⁹ /l	0.70	7.30
EOS	10 ⁹ /l		
BAS	10 ⁹ /l		
LYM%	74.0 %	0.0	100.0
MON%	0.5 %	0.0	100.0
NEU%	25.6 %	0.0	100.0
EOS%	%		
BAS%	%		

HEM	12.09 10 ¹² /l	9.00	15.80
Hb	15.4 + g/dl	9.0	15.0
HCT	37.82 %	27.00	45.00
MCV	31 fl	28	40
MCH	12.7 + pg	8.0	12.0
MCHC	40.6 + g/dl	31.0	34.0
RDWc	24.3 %		
RDWs	27.3 fl		
PLT	185 10 ⁹ /l	100	800
MPV	6.7 fl		
PCT	0.12 %		
PDWc	27.4 %		
PDWs	7.0 fl		

Indicadores de diagnóstico

Leucocitosis
Neutrofilia
Linfocitosis

PrVW 374/378
PrVR 402/408
PrVE 0/0
Lisante de LEU 0.50 ml
Lisis 2 0.00 ml



VetScan HM5 v2.31
Veterinaria Scooby Doo
Avenida El Sol 992

Id. de la muestra 00185
ID del paciente 07
Nombre 07
Tipo Oveja
Sexo Hembra
Edad 0 a
Médico Daysi Quispe Yarise

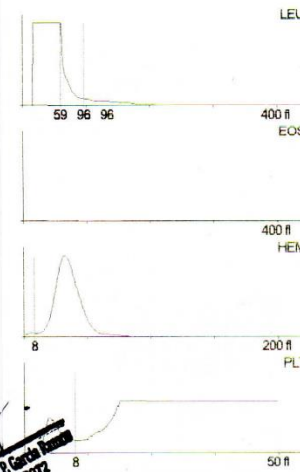
Fecha de la prueba 12/07/2021 02:48 PM
Fecha del informe 28/09/2021 03:33 PM
N.º de serie 360016257

LEU	8.90 10 ⁹ /l	4.00	12.00
LYM	6.84 10 ⁹ /l	2.00	9.00
MON	0.04 10 ⁹ /l	0.00	0.75
NEU	2.02 10 ⁹ /l	0.70	7.30
EOS	10 ⁹ /l		
BAS	10 ⁹ /l		
LYM%	76.9 %	0.0	100.0
MON%	0.5 %	0.0	100.0
NEU%	22.6 %	0.0	100.0
EOS%	%		
BAS%	%		

HEM	12.33 10 ¹² /l	9.00	15.80
Hb	16.4 + g/dl	9.0	15.0
HCT	38.35 %	27.00	45.00
MCV	31 fl	28	40
MCH	13.3 + pg	8.0	12.0
MCHC	42.9 + g/dl	31.0	34.0
RDWc	25.7 %		
RDWs	28.9 fl		
PLT	209 10 ⁹ /l	100	800
MPV	5.9 fl		
PCT	0.12 %		
PDWc	29.0 %		
PDWs	6.8 fl		

Indicadores de diagnóstico

PrVW 373/376
PrVR 409/413
PrVE 0/0
Lisante de LEU 0.50 ml
Lisis 2 0.00 ml



CLINICA VETERINARIA
Scooby Doo
El mejor servicio para su mascota
Avenida El Sol N° 984 CEL 996320215

Daysi Quispe Yarise
LABORATORIO CLINICO "ABAXIS"
Mtz. Heidy P. García Rosales
C.M.V.P. 9972

LABORATORIO CLINICO "ABAXIS"

Foto N° 17: Resultados de hemograma



CLINICA VETERINARIA "SCOOBY DOO" PUNO
CENTRAL: AV. EL SOL N°992-PUNO SUCURSAL: C.C. PLAZA – STAND 106 111 – PUNO



VetScan HM5 v2.31
Veterinaria Scooby Doo
Avenida El Sol 992

Id. de la muestra 00184
ID del paciente 06
Nombre 06
Tipo Oveja
Sexo Hembra
Edad 0 a
Médico Daysi Quispe Yanise

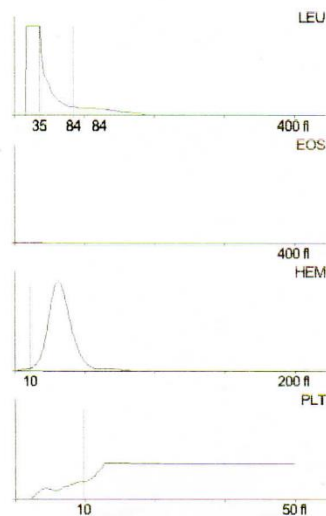
Fecha de la prueba 12/07/2021 02:43 PM
Fecha del informe 28/09/2021 03:32 PM
N.º de serie 360016257

LEU	29.57 + 10 ⁹ /l	4.00	12.00
LYM	21.86 + 10 ⁹ /l	2.00	9.00
MON	0.15 10 ⁹ /l	0.00	0.75
NEU	7.55 + 10 ⁹ /l	0.70	7.30
EOS	10 ⁹ /l		
BAS	10 ⁹ /l		
LYM%	74.0 %	0.0	100.0
MON%	0.5 %	0.0	100.0
NEU%	25.6 %	0.0	100.0
EOS%	%		
BAS%	%		
HEM	12.09 10 ¹² /l	9.00	15.80
Hb	15.4 + g/dl	9.0	15.0
HCT	37.82 %	27.00	45.00
MCV	31 fl	28	40
MCH	12.7 + pg	8.0	12.0
MCHC	40.6 + g/dl	31.0	34.0
RDWc	24.3 %		
RDWs	27.3 fl		
PLT	185 10 ⁹ /l	100	800
MPV	6.7 fl		
PCT	0.12 %		
PDWc	27.4 %		
PDWs	7.0 fl		

Indicadores de diagnóstico

Leucocitosis
Neutrofilia
Linfocitosis

PRW 374/378
PRV 402/408
PVE 0/0
Lisante de LEU 0.50 ml
Lisis 2 0.00 ml



VetScan HM5 v2.31
Veterinaria Scooby Doo
Avenida El Sol 992

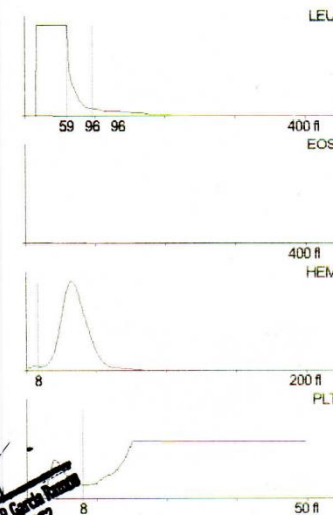
Id. de la muestra 00185
ID del paciente 07
Nombre 07
Tipo Oveja
Sexo Hembra
Edad 0 a
Médico Daysi Quispe Yanise

Fecha de la prueba 12/07/2021 02:48 PM
Fecha del informe 28/09/2021 03:33 PM
N.º de serie 360016257

LEU	8.90 10 ⁹ /l	4.00	12.00
LYM	6.84 10 ⁹ /l	2.00	9.00
MON	0.04 10 ⁹ /l	0.00	0.75
NEU	2.02 10 ⁹ /l	0.70	7.30
EOS	10 ⁹ /l		
BAS	10 ⁹ /l		
LYM%	76.9 %	0.0	100.0
MON%	0.5 %	0.0	100.0
NEU%	22.6 %	0.0	100.0
EOS%	%		
BAS%	%		
HEM	12.33 10 ¹² /l	9.00	15.80
Hb	16.4 + g/dl	9.0	15.0
HCT	38.35 %	27.00	45.00
MCV	31 fl	28	40
MCH	13.3 + pg	8.0	12.0
MCHC	42.9 + g/dl	31.0	34.0
RDWc	25.7 %		
RDWs	28.9 fl		
PLT	209 10 ⁹ /l	100	800
MPV	5.9 fl		
PCT	0.12 %		
PDWc	29.0 %		
PDWs	6.8 fl		

Indicadores de diagnóstico

PRW 373/376
PRV 409/413
PVE 0/0
Lisante de LEU 0.50 ml
Lisis 2 0.00 ml



LABORATORIO CLINICO "ABAXIS"

Foto N° 18: Resultado muestra 06 y 07



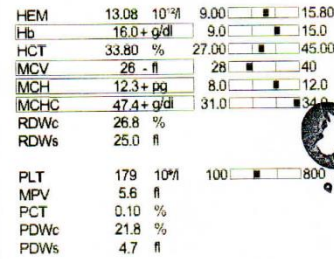
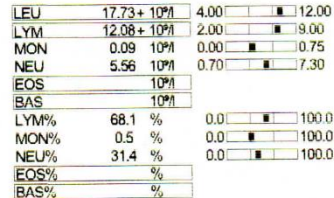
CLINICA VETERINARIA "SCOOBY DOO" PUNO
CENTRAL: AV. EL SOL N°992-PUNO SUCURSAL: C.C. PLAZA – STAND 106 111 – PUNO



VetScan HM5 v2.31
Veterinaria Scooby Doo
Avenida El Sol 992

id. de la muestra 00195
ID del paciente 17
Nombre 17
Tipo Oveja
Sexo Macho
Edad 0 a
Médico Daysi Quispe Yanise

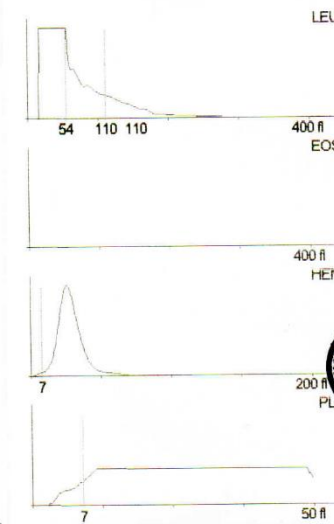
Fecha de la prueba 12/07/2021 03:30 PM
Fecha del informe 28/09/2021 03:38 PM
N.º de serie 360016257



Indicadores de diagnóstico

Leucocitosis
Linfocitosis
Microcitosis

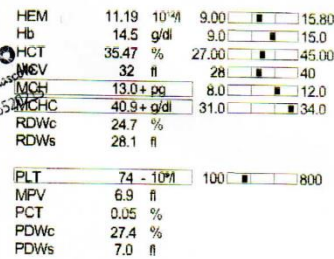
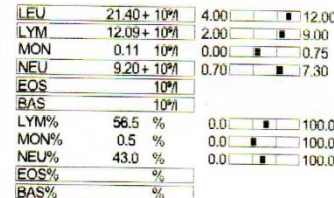
PrWV 364/367
PrVR 392/397
PrVE 0/0
Lisante de LEU 0.50 ml
Lisis 2 0.00 ml



VetScan HM5 v2.31
Veterinaria Scooby Doo
Avenida El Sol 992

Id. de la muestra 00193
ID del paciente 15
Nombre 15
Tipo Oveja
Sexo Hembra
Edad 0 a
Médico Daysi Quispe Yanise

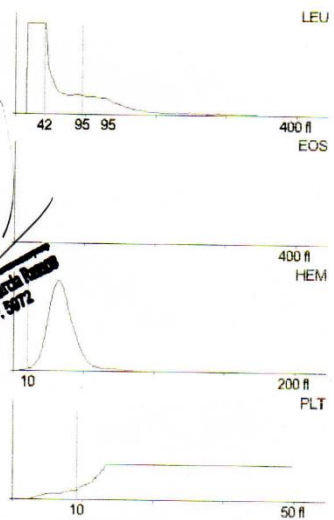
Fecha de la prueba 12/07/2021 03:20 PM
Fecha del informe 28/09/2021 03:38 PM
N.º de serie 360016257



Indicadores de diagnóstico

Leucocitosis
Neutrofilia
Linfocitosis
Trombocitopenia

PrWV 370/373
PrVR 369/395
PrVE 0/0
Lisante de LEU 0.50 ml
Lisis 2 0.00 ml



LABORATORIO CLINICO "ABAXIS"

Foto N° 19: Resultado muestra 17 y 15



CLINICA VETERINARIA "SCOOBY DOO" PUNO
CENTRAL: AV. EL SOL N°992-PUNO SUCURSAL: C.C. PLAZA – STAND 106 111 – PUNO



VetScan HM5 v2.31
Veterinaria Scooby Doo
Avenida El Sol 992

Id. de la muestra 00198
ID del paciente 20
Nombre 20
Tipo Oveja
Sexo Hembra
Edad 0 a
Médico Daysi Quispe Yanise

Fecha de la prueba 12/07/2021 03:43 PM
Fecha del informe 28/09/2021 03:39 PM
N.º de serie 360016257

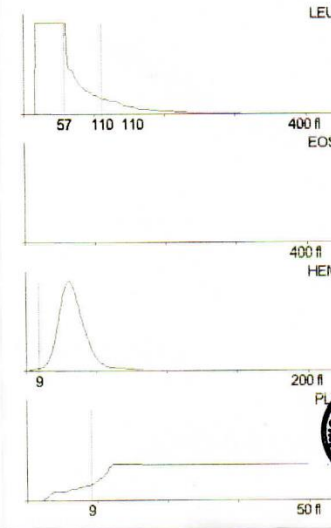
LEU	16.33 + 10 ⁹ /l	4.00	12.00
LYM	11.60 + 10 ⁹ /l	2.00	9.00
MON	0.08 10 ⁹ /l	0.00	0.75
NEU	4.65 10 ⁹ /l	0.70	7.30
EOS	10 ⁹ /l		
BAS	10 ⁹ /l		
LYM%	71.0 %	0.0	100.0
MON%	0.5 %	0.0	100.0
NEU%	28.5 %	0.0	100.0
EOS%	%		
BAS%	%		

HEM	12.58 10 ¹² /l	9.00	15.80
Hb	15.0 g/dl	9.0	15.0
HCT	36.02 %	27.00	45.00
MCV	29 fl	28	40
MCH	11.9 pg	8.0	12.0
MCHC	41.6 + g/dl	31.0	34.0
RDWc	26.0 %		
RDWs	26.6 fl		
PLT	186 10 ⁹ /l	100	800
MPV	6.0 fl		
PCT	0.11 %		
PDWc	23.9 %		
PDWs	5.5 fl		

Indicadores de diagnóstico

Leucocitosis
Linfocitosis

PrVW 369/372
PrVR 405/409
PrVE 0/0
Lisante de LEU 0.50 ml
Lisis 2 0.00 ml



VetScan HM5 v2.31
Veterinaria Scooby Doo
Avenida El Sol 992

Id. de la muestra 00403
ID del paciente 31
Nombre 31
Tipo Oveja
Sexo Hembra
Edad 0 a
Médico Daysi Quispe Yanise

Fecha de la prueba 28/08/2021 11:56 AM
Fecha del informe 28/09/2021 03:41 PM
N.º de serie 360016257

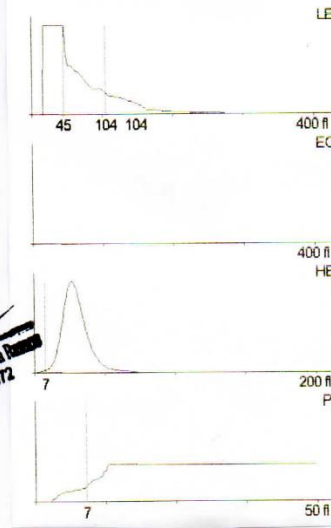
LEU	16.42 + 10 ⁹ /l	4.00	12.00
LYM	11.67 + 10 ⁹ /l	2.00	9.00
MON	0.08 10 ⁹ /l	0.00	0.75
NEU	4.67 10 ⁹ /l	0.70	7.30
EOS	10 ⁹ /l		
BAS	10 ⁹ /l		
LYM%	71.0 %	0.0	100.0
MON%	0.5 %	0.0	100.0
NEU%	28.5 %	0.0	100.0
EOS%	%		
BAS%	%		

HEM	11.56 10 ¹² /l	9.00	15.80
Hb	12.3 g/dl	9.0	15.0
HCT	31.12 %	27.00	45.00
MCV	27 fl	28	40
MCH	10.6 pg	8.0	12.0
MCHC	39.5 + g/dl	31.0	34.0
RDWc	26.0 %		
RDWs	25.0 fl		
PLT	104 10 ⁹ /l	100	800
MPV	6.1 fl		
PCT	0.06 %		
PDWc	22.3 %		
PDWs	5.2 fl		

Indicadores de diagnóstico

Leucocitosis
Linfocitosis
Microcitosis

PrVW 340/345
PrVR 371/377
PrVE 0/0
Lisante de LEU 0.50 ml
Lisis 2 0.00 ml



CLINICA VETERINARIA
Scooby Doo
El mejor servicio para su mascota
Avenida El Sol N° 992 - 99652215

[Signature]
CLINICA VETERINARIA
Scooby Doo
Mtz. Heidy R. Garcia
C.M.V.P. 5972

LABORATORIO CLINICO "ABAXIS"

Foto N° 20: Resultado muestra 20 y 30



CLINICA VETERINARIA "SCOOBY DOO" PUNO
CENTRAL: AV. EL SOL N°992-PUNO SUCURSAL: C.C. PLAZA – STAND 106 111 – PUNO



VetScan HM5 v2.31
Veterinaria Scooby Doo
Avenida El Sol 992

Id. de la muestra 00187
ID del paciente 09
Nombre 09
Tipo Oveja
Sexo Hembra
Edad 0 a
Médico Daysi Quispe Yanise

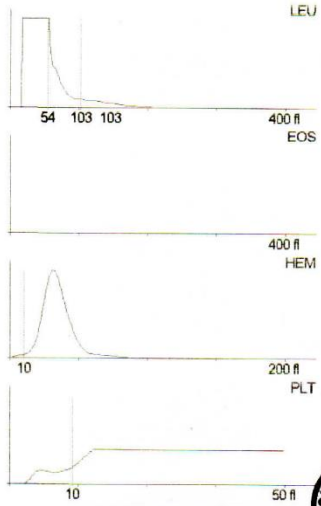
Fecha de la prueba 12/07/2021 02:56 PM
Fecha del informe 28/09/2021 03:37 PM
N.º de serie 360016257

LEU	17.55 + 10 ⁹ /l	4.00	12.00
LYM	14.00 + 10 ⁹ /l	2.00	9.00
MON	0.09 10 ⁹ /l	0.00	0.75
NEU	3.46 10 ⁹ /l	0.70	7.30
EOS	10 ⁹ /l		
BAS	10 ⁹ /l		
LYM%	79.8 %	0.0	100.0
MON%	0.5 %	0.0	100.0
NEU%	19.7 %	0.0	100.0
EOS%	%		
BAS%	%		
HEM	13.05 10 ¹² /l	9.00	15.80
Hb	18.4 + g/dl	9.0	15.0
HCT	40.08 %	27.00	45.00
MCV	31 fl	28	40
MCH	14.1 + pg	8.0	12.0
MCHC	45.8 + g/dl	31.0	34.0
RDWc	26.4 %		
RDWs	28.9 fl		
PLT	230 10 ⁹ /l	100	800
MPV	6.8 fl		
PCT	0.16 %		
PDWc	27.4 %		
PDWs	7.0 fl		

Indicadores de diagnóstico

Leucocitosis
Linfocitosis

PrWV 372/375
PrVR 399/405
PVE 0/0
Lisante de LEU 0.50 ml
Lisis 2 0.00 ml



VetScan HM5 v2.31
Veterinaria Scooby Doo
Avenida El Sol 992

Id. de la muestra 00190
ID del paciente 12
Nombre 12
Tipo Oveja
Sexo Hembra
Edad 0 a
Médico Daysi Quispe Yanise

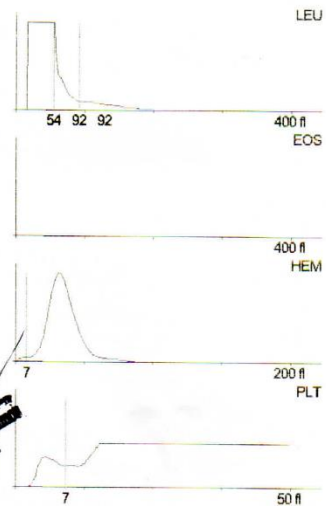
Fecha de la prueba 12/07/2021 03:08 PM
Fecha del informe 28/09/2021 03:37 PM
N.º de serie 360016257

LEU	13.42 + 10 ⁹ /l	4.00	12.00
LYM	9.53 + 10 ⁹ /l	2.00	9.00
MON	0.07 10 ⁹ /l	0.00	0.75
NEU	3.82 10 ⁹ /l	0.70	7.30
EOS	10 ⁹ /l		
BAS	10 ⁹ /l		
LYM%	71.0 %	0.0	100.0
MON%	0.5 %	0.0	100.0
NEU%	28.5 %	0.0	100.0
EOS%	%		
BAS%	%		
HEM	15.07 10 ¹² /l	9.00	15.80
Hb	20.5 + g/dl	9.0	15.0
HCT	46.67 + %	27.00	45.00
MCV	31 fl	28	40
MCH	13.6 + pg	8.0	12.0
MCHC	43.9 + g/dl	31.0	34.0
RDWc	28.2 %		
RDWs	31.2 fl		
PLT	301 10 ⁹ /l	100	800
MPV	6.6 fl		
PCT	0.20 %		
PDWc	28.9 %		
PDWs	7.3 fl		

Indicadores de diagnóstico

Leucocitosis
Linfocitosis

PrWV 372/376
PrVR 402/408
PVE 0/0
Lisante de LEU 0.50 ml
Lisis 2 0.00 ml



CLINICA VETERINARIA Scooby Doo
El mejor servicio para tu mascota
Avenida El Sol N° 984 CEL 992 001 215

[Handwritten Signature]
M.V.Z. Hebe P. García Rosero
C.M.V.P. 5972

LABORATORIO CLINICO "ABAXIS"

Foto N° 21: Resultado muestra 09 y 12