

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN CRISTÓBAL
DE HUAMANGA**

FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS

ESCUELA PROFESIONAL DE MEDICINA VETERINARIA



TESIS:

**Valores hematológicos en caprinos (*Capra hircus*) en las
comunidades de Orcasitas y Chihua, Ayacucho - 2024**

Para optar el título profesional de:

MÉDICO VETERINARIO

PRESENTADO POR:

Bach. Jorge Luis JANAMPA CAMPOS

ASESOR:

Mtro. Yuvan Arsenio VENEGAS MOREYRA

AYACUCHO - PERÚ

2025

DEDICATORIA

Queridos padres Julia y Catalino, gracias por enseñarme con amor y paciencia el valor del esfuerzo y la importancia de la familia. Cada paso que doy es un reflejo de todo lo que he aprendido de ustedes y a mis hermanos Ricardo, Liliana y Pamela que siempre están a mi lado, los amo inmensamente.

A mi querido tío Toñito, con quien comparto no solo lazos familiares, sino también una amistad sincera, Gracias por cada momento compartido, siempre has sido alguien especial en mi vida.

A mi tío Jorge quien me brindó consejos y apoyo para seguir adelante, gracias por ser un ejemplo e inspiración.

AGRADECIMIENTOS

Quiero expresar mi más sincero agradecimiento a la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga por ser la institución que me acogió y formó en este importante capítulo de mi vida académica.

Agradecer al Fondo de Desarrollo Socioeconómico de Camisea Proyecto (FOCAM) que permitió la realización del proyecto y financiar el presente trabajo de investigación.

Al Dr. Javier C. Pareja Loayza, quien es un pilar fundamental en el desarrollo de este proyecto, por su dedicación, paciencia y apoyo constante me permitieron avanzar y superar cada obstáculo en este proceso. Gracias a su guía y experiencia, logré desarrollar esta tesis de una manera que jamás hubiera imaginado. Su compromiso y confianza en mí han sido una motivación constante.

Asimismo, extendiendo mi gratitud y agradecimiento al Mtro. Yuvan A. Venegas Moreyra, quien aceptó con generosidad y profesionalismo el papel de asesor de esta tesis, su enfoque preciso, sus observaciones y su respaldo académico fueron invaluable para que este trabajo se lograra con éxito. Gracias por haber creído en el potencial de esta investigación y por ser un ejemplo de excelencia en cada paso del camino.

Sin olvidarlos quiero expresar mi más sincero agradecimiento a todo el equipo del proyecto FOCAM: Lucero, Crimaldo, Mirian, Sonia, Cantuta, Franco y Julia. por su dedicación, esfuerzo y compromiso en cada una de las etapas desarrolladas hasta el momento. Gracias por su valiosa contribución y por compartir este camino de aprendizaje y logros juntos, seguimos avanzando en el cumplimiento de nuestros objetivos y en el aporte al desarrollo científico y social de nuestra región, gracias por ser parte de este gran equipo.

ÍNDICE GENERAL

DEDICATORIA.....	i
AGRADECIMIENTOS.....	ii
ÍNDICE GENERAL.....	iii
ÍNDICE DE TABLAS.....	vi
ÍNDICE DE FIGURAS.....	vii
ÍNDICE DE ANEXOS.....	viii
RESUMEN.....	x
INTRODUCCIÓN.....	xi
Objetivo general.....	xi
Objetivos específicos.....	xii
CAPÍTULO I.....	1
MARCO TEÓRICO.....	1
1.1 Antecedentes.....	1
1.2 Generalidades.....	8
1.2.1 Características generales del caprino.....	8
1.2.2 La sangre.....	10
1.2.3 Hematopoyesis.....	10
1.2.4 Parámetros hematológicos.....	11
1.3 Serie Roja.....	12
1.3.1 Eritrocitos.....	12
1.3.2 Hematocrito.....	13
1.3.3 Hemoglobina.....	13
1.3.4 Índice Eritrocitario.....	14
1.4 Serie Blanca.....	14

1.4.1 Leucocitos.....	15
1.4.2 Neutrófilos.....	15
1.4.2 Linfocitos.....	15
1.4.4 Monocitos.....	15
1.4.5 Eosinófilos.....	16
1.4.6 Basófilos.....	16
1.4.7 Granulomonopoyesis.....	16
1.5 Serie Plaquetaria.....	17
1.5.1 Plaqueta.....	17
1.5.2 Volumen plaquetario medio (VPM).....	17
1.5.3 Amplitud de distribución plaquetaria (PDW).....	17
1.6 Factores que afectan los valores sanguíneos en caprinos.....	18
1.6.1 Sexo.....	18
1.6.2 Edad.....	18
1.6.3 Estación del Año.....	18
1.7 Analizador hematológico automatizado.....	19
CAPÍTULO II.....	20
MATERIALES Y METODOLOGIA.....	20
2.1 Ubicación.....	20
2.1.1 Lugar de procesamiento de las muestras.....	20
2.2 Materiales.....	21
2.2.1 Material biológico.....	21
2.2.2 Materiales de campo (Anexo 33).....	23
2.2.3 Materiales de laboratorio.....	23
2.2.4 Equipos y Software.....	23
2.3 Método procedimental.....	24

2.3.1 Toma de muestra	24
2.3.2 Análisis en laboratorio.....	24
2.4 Análisis estadístico.....	25
CAPÍTULO III	27
RESULTADOS Y DISCUSIÓN	27
3.1 Resultados según las comunidades de estudio	28
3.2 Resultados según el sexo	31
3.3 Resultados con respecto a la época del año	37
3.4 Resultados según el grupo etario	44
CONCLUSIONES.....	52
RECOMENDACIONES	53
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	54
LISTA DE ABREVIATURAS.....	62
ANEXOS.....	64

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.1	
Clasificación taxonómica del caprino.....	9
Tabla 1.2	
Valores del hemograma en cabras	13
Tabla 3.1	
Número total de animales muestreados en las comunidades de Orcasitas y Chihua. Ayacucho – 2024.	27
Tabla 3.2	
Valores hematológicos de caprinos obtenidos según las comunidades de estudio. Ayacucho - 2024	28
Tabla 3.3	
Valores hematológicos de caprinos obtenidos según el sexo. Ayacucho - 2024	32
Tabla 3.4	
Valores hematológicos de caprinos obtenidos según el sexo en las comunidades de Orcasitas y Chihua. Ayacucho - 2024	35
Tabla 3.5	
Valores hematológicos de caprinos obtenidos según la época del año. Ayacucho - 2024.....	39
Tabla 3.6	
Valores hematológicos de caprinos obtenidos según la época del año en las comunidades de Orcasitas y Chihua. Ayacucho - 2024	42
Tabla 3.7	
Valores hematológicos de caprinos obtenidos según el grupo etario. Ayacucho - 2024	45
Tabla 3.8	
Valores hematológicos de caprinos obtenidos según el grupo etario en las comunidades de Orcasitas y Chihua. Ayacucho - 2024	48

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.1	
Etapas de la diferenciación eritrocitaria y leucocitaria granular	11
Figura 1.2	
Estadios madurativos de la granulomonopoyesis	17

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Valores hematológicos de caprinos en crianza extensiva muestreados en las comunidades de Orcasitas y Chihuahua.....	64
Anexo 2. Prueba de Normalidad de caprinos criollos en crianza extensiva de las comunidades de Orcasitas y Chihuahua.....	72
Anexo 3. Prueba de Normalidad de caprinos criollos en crianza extensiva según sexo de las comunidades de Orcasitas y Chihuahua.....	72
Anexo 4. Prueba de Normalidad de caprinos criollos en crianza extensiva según grupo etario de las comunidades de Orcasitas y Chihuahua.....	73
Anexo 5. Prueba de Normalidad de caprinos criollos en crianza extensiva según época del año de las comunidades de Orcasitas y Chihuahua.....	74
Anexo 6. Prueba de t de Student en caprinos criollos según zona de estudio en los parámetros CHCM, HCT y VCM	74
Anexo 7. Prueba de t de Student en caprinos criollos según su sexo en la comunidad de Orcasitas para los parámetros HCT y HBG	75
Anexo 8. Prueba de t de Student en caprinos criollos según sexo en la comunidad de Chihuahua para los parámetros HCT y VCM.....	75
Anexo 9. Prueba de t de Student en caprinos criollos según sexo en la comunidad de Orcasitas	76
Anexo 10. Prueba de t de Student en caprinos criollos según época del año.....	76
Anexo 11. Prueba de t de Student en caprinos criollos según época del año en la comunidad de Chihuahua en el parámetro HCT	77
Anexo 12. Prueba de t de Student en caprinos criollos según época del año en la comunidad de Orcasitas.....	77
Anexo 13. Análisis de Varianza para el parámetro hematológico de Hematocrito = HCT según grupo etario.	77
Anexo 14. Análisis de Varianza para el parámetro hematológico de Hematocrito = HCT según grupo etario en la comunidad de Orcasitas	78
Anexo 15. Análisis de Varianza para el parámetro hematológico de Hemoglobina = HGB según grupo etario en la comunidad de Orcasitas	78
Anexo 16. Análisis de Varianza para el parámetro hematológico de la Concentración de Hemoglobina Corpuscular Media = MCHC según grupo etario.....	79

Anexo 17. Prueba de U de Mann Whitney en caprinos criollos de las comunidades de Orcasitas y Chihua.....	79
Anexo 18. Prueba de U de Mann-Whitney en caprinos criollos de las comunidades de Orcasitas y Chihua según sexo	79
Anexo 19. Prueba de U de Mann-Whitney en caprinos en la comunidad de Chihua según sexo	80
Anexo 20. Prueba de U de Mann-Whitney en caprinos en la comunidad de Orcasitas según sexo.....	80
Anexo 21. Prueba de U de Mann-Whitney en caprinos criollos de las comunidades de Orcasitas y Chihua según época del año (lluvia – seca).....	80
Anexo 22. Prueba de U de Mann-Whitney en caprinos criollos de las comunidades de Orcasitas y Chihua según época del año en Chihua	81
Anexo 23. Prueba de U de Mann-Whitney en caprinos criollos de las comunidades de Orcasitas y Chihua según época del año en Orcasitas.....	81
Anexo 24. Prueba de Kruskal Wallis según el grupo etario (Adulto – Joven –Cabrito Lechal)	81
Anexo 25. Prueba de Kruskal Wallis según el grupo etario (Adulto – Joven – Cabrito Lechal) en la comunidad de Orcasitas	82
Anexo 26. Prueba de Kruskal Wallis según el grupo etario (Adulto – Joven – Cabrito Lechal) en la comunidad de Chihua	82
Anexo 27. Toma de muestra de caprinos criollos en las comunidades de Orcasitas y Chihua	83
Anexo 28. Procesamiento de las muestras en el laboratorio de salud pública de la escuela de Medicina Veterinaria	84
Anexo 29. Mapas de geolocalización de las comunidades de Orcasitas y Chihua.	85
Anexo 30. Caprinos criollos, comunidad de Chihua a 2325 m.s.n.m. Ayacucho - 2024.....	86
Anexo 31. Licencias de los programas.....	87
Anexo 32. Insumos del equipo hematológico	88
Anexo 33. Materiales para la colección de la sangre	89
Anexo 34. Equipos de trabajo y análisis	90

RESUMEN

El presente estudio tuvo como objetivo determinar los valores hematológicos de caprinos criollos en las comunidades de Orcasitas y Chihua, considerando las variables: sexo, grupo etario y época del año. Las muestras sanguíneas se obtuvieron en ayunas, mediante venopunción yugular, utilizando tubos al vacío con anticoagulante EDTA, y fueron procesadas en el Laboratorio de Salud Pública de la Escuela Profesional de Medicina Veterinaria de la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga. Para el análisis hematológico se empleó previa calibración el equipo automatizado EHEALTH ARC3 de tres diferenciales. El procesamiento y análisis estadístico de los datos obtenidos se realizó mediante el software IBM SPSS Statistics, versión 30.0.0.0 (172), utilizando las pruebas no paramétricas de Mann-Whitney y Kruskal-Wallis, así como las pruebas paramétricas t de Student y ANOVA. Los resultados evidenciaron que los parámetros granulocitos (GRAN), hematocrito (HCT), hemoglobina corpuscular media (HCM) y volumen corpuscular medio (VCM) se encontraron fuera de los rangos fisiológicos teóricos. Se observaron diferencias estadísticamente significativas ($p < 0.05$) según el área geográfica para los parámetros recuento de glóbulos rojos (RBC), hemoglobina (HBG), hemoglobina corpuscular media (HCM), hematocrito (HCT), recuento de glóbulos blancos (WBC), linfocitos (LINF), granulocitos (GRAN) y plaquetas (PLAQ); en relación con el sexo, se hallaron diferencias significativas para RBC, HBG, HCM, VCM, CHCM, WBC, GRAN y PLAQ. En cuanto al grupo etario (adulto, joven y cabrito lechal), se registraron diferencias significativas en los mismos parámetros. Finalmente, para la época del año (lluviosa y seca), se identificaron diferencias significativas para RBC, HCM, VCM, WBC, GRAN y PLAQ, aunque dentro de los rangos fisiológicos. Se concluye que los parámetros hematológicos de caprinos criollos están influenciados por factores biológicos y ambientales, como el sexo, la edad, la estacionalidad, así mismo se puede inferir que el estado nutricional, la oxigenación, la respuesta inmunológica, la sanidad y el manejo zootécnico están estrechamente relacionados con las variaciones observadas en el estudio, siendo determinantes en la salud y rendimiento productivo de estos animales.

Palabras claves: Caprino, Sangre, Parámetros hematológicos, Crianza extensiva.

INTRODUCCIÓN

La crianza de los caprinos se remonta a tiempos antiguos y acompañando al proceso de la civilización, estos animales muestran una extraordinaria capacidad adaptación a diferentes condiciones medio ambientales, capaz de prosperar prácticamente en cualquier hábitat, desde zonas áridas a tropicales (Zeder & Hesse, 2000). La cabra llega al continente de América durante la conquista hace más de 500 años (Barreto & Toro, s.f.). De acuerdo a los datos obtenidos por el Ministerio de Agricultura y Riego, en el Perú la producción de los caprinos cuenta con una población nacional de 1'771,630 y los departamentos de mayor población caprina son: Piura con 345,467 caprinos equivalente al 19.5%, Ayacucho cuenta con una población de 207,710 equivalente a un 11.7% siendo el segundo productor, Huancavelica con 171,848 equivalente al 9.7%, Ancash con 170,076 equivalente 9.6% y Lima con 164,761 equivalente al 9.3% y 705.108 equivalente al 39.8% distribuido en los demás departamentos del Perú (Gerencia regional de agricultura [G.R.A] La Libertad, 2019; Instituto nacional de estadística e informática [INEI], 2012).

Los valores hematológicos juegan un papel crucial en la evaluación del estado nutricional, la detección de enfermedades, identificación de los factores de riesgo y con ello implementar medidas de control, para mejorar e incrementar la productividad animal y calidad de vida, los estudios hematológicos tienen parámetros como el conteo de glóbulos rojos, glóbulos blancos, plaquetas, hemoglobina y hematocrito, son esenciales para monitorear la salud pecuaria, estos valores pueden verse influenciados por diversos factores, como la alimentación, el nivel de desplazamiento, altitud y exposición a enfermedades endémicas, esta información ayudaría a tener estrategias de gestión y alimentación en este tipo de producción (Guzmán & Callacná, 2013).

Considerando la escasa información sobre los valores hematológicos en caprinos en la región, el presente trabajo de investigación tiene el objetivo de determinar los valores hematológicos en caprinos (*Capra hircus*) en crianza extensiva en las comunidades de Orcasitas y Chihua, Ayacucho.

Objetivo general

Reportar los valores hematológicos en caprinos en las comunidades de Orcasitas y Chihua, Ayacucho - 2024.

Objetivos específicos

1. Reportar los valores hematológicos en caprinos según grupo etario y sexo en las comunidades de Orcasitas y Chihua.
2. Reportar los valores hematológicos en caprinos en las comunidades de Orcasitas y Chihua, en época de lluvia y época seca

CAPÍTULO I

MARCO TEÓRICO

1.1 Antecedentes

El ganado caprino desde tiempos ancestrales viene acompañando al hombre en las diferentes actividades productivas, en la actualidad la mayor población del ganado caprino se encuentra en el continente asiático, el estudio de los parámetros hematológicos del ganado caprino es importante para determinar acciones de gestión del ganado sin importar el sistema de manejo, por ejemplo en Irak, Mohammed et al. (2021), estudiaron los efectos del tipo de crianza y la respuesta fisiológica del ganado caprino, con el objetivo de comprobar cómo el tipo de crianza afectaba los parámetros sanguíneos y hormonales. La muestra consistió en 36 caprinos de varias razas con pesos de 40 ± 2 kg y 4 edades desde los 1.5 a 2 años de los cuales estuvieron divididos en dos sistemas de crianza (18 cada uno), el T1 consistió en animales criados en un sistema de pastoreo extensivo y el T2 bajo in sistema intensivo, a cada tratamiento se asignó 18 animales distribuidos en 9 machos y 9 hembras representante de los colores negro, marrón, y blanco. La sangre se obtuvo por venopunción yugular en tubos con anticoagulante EDTA y analizado en un equipo automatizado Hematology Analyzer. Hubo diferencias significativas ($p<0.05$) entre los sistemas de crianza para los valores leucocitos, CHCM, VCM, HBG y HCT, concluyendo que los marcadores hematológicos son buenos indicadores del estado de salud fisiológico, y su evaluación es crucial para valorar la reacción de un animal ante distintas circunstancias de estrés, porque los niveles de los parámetros sanguíneos representan procesos metabólicos durante situaciones de estrés.

Así como también en Turquía, en la región de Aksaray, Karaşahin et al. (2023), realizaron un estudio para observar si los parámetros hematológicos variaban por efecto de la temporada reproductiva. Se dividieron en dos grupos de ambos sexos con pesos para los machos de 75 ± 7.8 Kg y 47 ± 6.2 Kg para hembras, con edades de 3 a 4 años para ambos casos. Los grupos estuvo conformado de 18 caprinos en la temporada de primavera (mayo) y 18 caprinos en temporada otoño (octubre, considerada la temporada reproductiva). La muestra fue obtenida de la vena yugular en tubos con EDTA y procesados en un analizador de sangre comercial MS4S Vet, de Francia y los datos fueron sometidos a la prueba de ANOVA de una vía en el software Minitab 16. Los resultados de los machos estudiados mostraron diferencias significativas para la época de otoño (octubre) de $p\leq 0.05$ para todos los parámetros hematológicos excepto el VCM y para el caso de las hembras los valores superiores también se evidenciaron en otoño para los parámetros WBC, RBC, HBG, HCT y RDW a un $p\leq 0.05$, debido a la presentación del celo. En cuanto a la diferencia entre sexos, en primavera hubo diferencias significativas en los parámetros WBC y CHCM, y para el otoño todos los parámetros mostraron diferencias significativas exceptuando al VCM con un $p\leq 0.05$. Se concluye que los parámetros hematológicos varían según la época del año y el sexo, probablemente debido a cambios hormonales y aumento de la actividad metabólica e inmunológica asociados con la reproducción.

Estudios realizados en Nigeria en la región de la sabana sudanesa, Habibu et al. (2017), investigaron la influencia de la raza, edad y sexo de acuerdo a los cambios estacionales de la variedad hematológica en caprinos de 2 a 8 kg y de 1 a 4 meses de edad, para este estudio se evaluaron 120 cabritos, por cada estación del año, 40 (EDS, HDS y RAS). Fueron seleccionados en 10 machos y 10 hembras de la raza Red Sokoto. 10 machos y 10 hembras para el caso de la raza en la temporada fría y seca (EDS), 40 cabritos para la temporada de lluvias (RAS). La extracción de la muestra fue de la vena yugular en tubos con K3 EDTA. El procesamiento fue manualmente, los datos fueron analizados a través del software estadístico SPSS. Los resultados mostraron variaciones significativas ($p<0.05$) en raza, edad y sexo. Los cabritos Sahel tenían el VCM, RBC más altos, mientras que el VCM, CHCM y leucocitos se encontraban por debajo de los valores de los cabritos de la raza Red Sokoto, además, los cabritos (1 – 2 meses) presentaron valores más altos de PCV y RBC, y menores HCM y CHCM en la temporada calurosa con cambios más pronunciados en los Sahel. Se observaron fluctuaciones más notables en los parámetros hematológicos en machos

que en hembras y en temporadas extremas, especialmente en la temporada calurosa y seca. El análisis multivariado reveló que la variable VCM tenía la mayor capacidad discriminadora para distinguir entre temporadas, destacando la influencia significativa del ambiente en las respuestas fisiológicas de los cabritos. Se concluye que las variaciones entre razas, sexo y edad fueron más altas en época seca- cálida y durante los cambios de estación fueron más drásticos en los cabritos Sahel.

En el país de Etiopía, Tibbo et al. (2004), realizaron un estudio para evaluar las características hematológicas y bioquímicas de distintas razas de cabras considerando la edad, el sexo y estación del año. Se utilizaron 163 cabras de 3 razas Arsi-bale (AB, 26 hembras y 21 machos de cuatro grupos etarios), Somalíes Orejas Largas (LES, 37 hembras y 37 machos) y Tierras Altas Centrales (CH, 10 hembras y 30 machos), los grupos etarios fueron G1: >6m ≤12m, G2: >12m ≤24m, G3: >24m ≤36m y G4: > a 36 meses respectivamente. La muestra se obtuvo mediante punción de la vena yugular utilizando tubos con heparina, el análisis de laboratorio lo realizaron de manera convencional. Los resultados obtenidos para la hemoglobina (HBG) fue ligeramente alta con diferencia significativa ($p < 0.0001$) en las cabras Arsi-Bale en comparación para las orejas largas y tierras altas centrales. El volumen celular empaquetado (PCV) fue significativamente más bajo ($p < 0.0001$) para las cabras de orejas largas que para las otras dos razas. Para el recuento de glóbulos blancos (WBC) se obtuvo ($p < 0.05$), neutrófilos ($p < 0.0001$), basófilos ($p < 0.0001$) que fueron más altos en las cabras tierras centrales y Arsi-bale. Por el contrario, los linfocitos fueron los más bajos ($p < 0,0001$), en cabras de las tierras altas centrales comparados con las otras razas. Las caprinos hembra tuvieron, de manera significativa ($p < 0,05$), mayores conteos de glóbulos rojos (RBC), PCV, WBC, linfocitos y eosinófilos que los machos. En contraste, los machos tuvieron mayor hemoglobina corpuscular media (HCM) y neutrófilos que las hembras en un ($p < 0,05$). No hubo diferencia significativa de edad para las series eritrocitaria, pero la diferencia fue altamente significativa ($p < 0,0001$) en las series leucocitaria. Concluyen que el estudio revela la influencia de la raza, el género y el grupo etario y la estación del año son diferentes en los valores hematológicos, y que esta diferencia podría ser usadas como referencia para las tres razas autóctonas en Etiopía.

Estudios de adaptación en otros sistemas fueron descritos por Agradi et al. (2022), en la provincia de Varese, ubicada en el norte de Italia, el estudio estuvo orientado a establecer valores hematológicos de referencia de dos razas de caprinos, una autóctonas (Verzaschese) y

la otra cosmopolita (Scamosciata delle Alpi) viendo el efecto de la raza, edad, estación del año, para este fin se usaron 71 cabras, todas hembras bajo un sistema semi-extensivo, de los cuales 34 eran Verzaschese y 37 Scamosciata delle Alpi; no se estableció un criterio detallado para la edad. La muestra colectada fue sangre de la vena yugular, una vez al mes durante un año. La sangre se procesó en un analizador hematológico automatizado Cell-Dyn 3500. Los resultados mostraron diferencias significativas ($p < 0.05$) respecto a hematíes en la cabra Verzaschese; hubo resistencia parasitaria en la raza local Verzaschese, mientras que en el efecto a la estación el resultado fue significativo, ($p < 0.05$) respecto a hematíes de las cabras Verzaschese; hubo resistencia parasitaria en la raza local Verzaschese, mientras que en el efecto a la estación el resultado fue significativo, que explicaría la acción inmunoestimulante de la melatonina en invierno y primavera con la actividad del incremento del recuento de glóbulos blancos (RBC), neutrófilos (NEU) y linfocitos (LYMPH) y la influencia del parasitismo, concluye que los parámetros hematológicos cambiaron también en función de la edad y la estación, que especula el efecto de la melatonina resultados pueden aportar algunos conocimientos a la definición del estado de salud de las dos razas.

Estudios realizados por Vicente et al. (2018), donde determinaron el uso de sombra en rumiantes menores caracterizando el estrés calórico, usando veinte animales, en condiciones ambientales desérticas con el objetivo de determinar cuál es la consecuencia del uso de sombra en rumiantes menores con pelo, en condiciones de estrés calórico sobre parámetros bioquímicos y hematológicos, el estudio encontró que los rumiantes menores tratados con sombra presentaron concentraciones más altas ($p < 0.05$) de VCM, HCM, ADE, ADTP y PCT en comparación a otro grupo sin sombra. El tratamiento no afectó al resto de los componentes hematológicos, concluyendo que no se encontraron diferencias significativas en las variables hematológicas, electrolíticas y metabólicas entre los rumiantes menores con y sin acceso a sombra. Sin embargo, reconoce que el estrés calórico severo induce alteraciones fisiológicas, bioquímicas y hematológicas.

En Venezuela, Arraga (1991) realizó el estudio de los valores hematológicos en caprinos, en los distritos de Urdaneta y Maracaibo del estado de Zulia; cuyo objetivo fue determinar las constantes hematológicas de la serie eritrocitaria y leucocitaria en caprinos criollos en su propia ecología, analizó datos hematológicos de 157 cabras criollas de 6 hatos, divididos por sexo, con 130 hembras (30-25-75) de tres edades (8 a 10 meses considerados como joven, 2 a 5 años gestantes y madres lactantes respectivamente) y 45 machos (20 - 10 -

15) de tres edades (8 a 18 meses considerado jóvenes, 1.5 a 2 castrados y 2 a 5 años los padrillos). Se analizaron muestras sanguíneas en frascos con EDTA de caprinos dirigidos por grupos etarios, género y estado fisiológico, mediante frotis de sangre periférica. Los resultados mostraron un recuento eritrocitario de $17 \times 10^6/\mu\text{L}$, hematocrito 8.2 g/dL, HCT 30.4%, VCM 17.7 fL, HCM 4.78 pg, y MCHC 26.9 g/dL. El recuento leucocitario $11.3 \times 10^3/\mu\text{L}$, incluyó neutrófilos (segmentados 46.8%, encallado 0-3%, meta mielocitos 0-0.5%), linfocitos 45.4%, monocitos 0-10%, eosinófilos 5.3% y basófilos 0%, concluye que los resultados indican la influencia de la edad, el sexo y el estado fisiológico en los valores hematológicos caprinos.

En los llanos de Colombia, Herrera & Unda (2021), determinaron los valores hematológicos de rumiantes menores, con el propósito de valorar parámetros hematológicos, perfil proteico y renal según cinco grupos etarios en rumiantes menores. Usaron 100 animales (50 cruzados y 50 criollos), dividiéndose en 5 grupos experimentales: A (lactancia de 1-3 meses), B (crecimiento de 3-8 meses), C (desarrollo de 8-12 meses), D (finalización de 12-18 meses) y E (reproductores machos y hembras mayores a 18 meses). La toma de muestra se realizó mediante venopunción yugular en tubos con EDTA para los análisis de hematología básica y sin anticoagulante para análisis de química sanguínea. Las muestras fueron procesadas un equipo de hematología veterinaria marca Urit 2900 VET. Los hallazgos en la serie roja fueron: Eritrocitos 6,37 %, Hemoglobina 74,01 g/dL y concentración 319,13 g/dL, Hematocrito 23,96 %, valor del volumen corpuscular medio (VCM) 37,97 fL y en la serie blanca leucocitos 12.95%, linfocitos 5.46%, monocitos 0.72%, granulocitos 7.18%, linfocitos 5.56%, monocitos 0.72% y trombocitos o plaquetas de 318.77 K/uL, en rumiantes menores criollo colombiano (OCC), los hallazgos en la serie roja fueron: Eritrocitos 6,77 %, Hemoglobina 76,33 g/dL y concentración 319,67 g/dL, Hematocrito 28,10 %, valor de volumen corpuscular medio (VCM) 41.38 fL y en la serie blanca leucocitos 10.69%, linfocitos 37.75%, monocitos 6.62%, granulocitos 55.40%, linfocitos 37.75% y trombocitos o plaquetas de 394.85 K/l, en rumiantes menores cruzado (OCC), concluye que la determinación de los perfiles hematológicos, químicos séricos y la obtención de los rangos de referencia, son una herramienta de diagnóstico y prevención de trastornos metabólicos, los cuales nos sirven para corregir, prevenir y controlar situaciones que afecten los rebaños.

En Ecuador, Chávez et al. (2019) examinaron valores hematológicos y bioquímicos influenciados por dietas experimentales suplementadas con Moringa oleífera a los 60 y 75

días de corte. El estudio conto con ocho cabras criollas alimentados en tres tratamientos, T1 animal control, T2 dieta con suplemento y T3 dieta con suplemento de Moringa, Las edades de los caprinos fueron de 24 a 36 meses y pesos de 35 kg en promedio, dividiéndose en tres tratamientos utilizando repeticiones para cada tratamiento con intervalos de 15 días entre tratamientos, realizando la extracción de muestra venosa de la yugular en tubos con EDTA. Usando un equipo analizador de Marca Rayto (RT-7600 for Vet Auto Hematology Analyzer) para la gama hemática y obtuvo como resultados en los tratamientos en la serie blanca, los leucocitos totales tuvieron una media de (T1) $7.98 \times 10^3/\text{mm}^3$, (T2) $7.8 \times 10^3/\text{mm}^3$, (T3) $8.35 \times 10^3/\text{mm}^3$, los neutrófilos segmentados (T1) 36.25%; (T2) 39%; (T3) 40%; los linfocitos (T1) 56.13%, (T2) 54.88%, (T3) 54.25%, monocitos (T1) 2.88%, (T2) 2.13%, (T3) 2%, y basófilos (T1) 0.75%, (T2) 0.38%, (T3) 0.63%, En la serie roja, el hematocrito en el (T1) 34.13%, (T2) 33.64%, (T3) 31.38%, hemoglobina (T1) 11.64g/dl, (T2) 11.47g/dl, (T3) 10.7g/dl y glóbulos rojos (T1) 9.08×10^6 , (T2) 9.04×10^6 , (T3) 8.47×10^6 , en el tratamiento dos (T2) encontraron diferencias significativas en los linfocitos, monocito, la cantidad de eosinófilos en la dieta T3 disminuyó notablemente en comparación con la T1, mientras que los basófilos tendieron a disminuir en la T2 en relación con la T3 y T1. En cuanto a los parámetros sanguíneos, no se encontró una diferencia significativa en el conteo medio de glóbulos rojos, hematocrito y hemoglobina. En conclusión, los resultados hematológicos y bioquímicos sanguíneos de las cabras criollas alimentadas con Moringa oleífera no mostraron variaciones estadísticamente significativas, permaneciendo dentro de los rangos normales.

En Brasil, Couto (2010), estableció los perfiles hematológicos y bioquímicos de una raza autóctona de rumiante menor del estado de Santa Catarina, se utilizó 80 animales categorizados en 5 grupos etarios: 1 a 3 meses (n=7H y 10 M), 6 a 12 meses (n=6H y 10M), 12 a 24 meses (n=10H y 10M), Hembras adultas vacías (n=20) y machos adultos reproductores (n=7), la muestra se obtuvo de sangre venosa de la yugular en tubos con EDTA, las muestras fueron procesadas en el equipo hematológico automatizado ABX Diagnostics, modelo ABC-Vet 2002, contrastado mediante frotis sanguíneo. Se obtuvo diferencia significativa según la edad, excepto en los adultos para los parámetros Hct, Neu y Linf. Recomienda no interpretar el hematocrito de animales jóvenes utilizando las variaciones normales para adultos.

También en Brasil, Rocha et al. (2007), analizaron la influencia de la edad en el perfil hematológico de cabras mestizas en un sistema semi-intensivo en la provincia de Paraíba, se

tomó muestras de sangre yugular en frascos vacutainer reutilizado al 10% de EDTA, los animales muestreados comprendieron 143 caprinos sin raza definida, entre machos y hembras clínicamente sanos con edades entre 1 y 12 años, previo a la evaluación se le desparasito y brindó todas las condiciones homogéneas, el procesamiento de las muestras fue convencional. Los resultados no evidenciaron diferencias significativas IC: 95% entre los valores hallados frente a otros estudios realizados. Se concluye que los valores de referencia no son distintos si se ofrecen condiciones similares a los animales analizados, también debería de repetir estudios en diferentes regiones para establecer los valores de referencia de cada zona de estudio.

Las mayores investigaciones en hematología en caprinos se desarrollaron principalmente en la zona norte del Perú, por ejemplo, en la provincia de Virú – Trujillo, Guzmán & Callacná (2013), analizaron los parámetros sanguíneos en cabras criollas en dos estados reproductivos (gestantes y no gestantes), se analizaron 24 cabras de 3 a 4 años de edad, criados en un sistema extensivo, tomando dos muestras sanguíneas, en tubos vacutainer con EDTA con una separación de un mes entre ellas. Los datos se procesaron de manera convencional mediante frotis. Los resultados obtenidos muestran que no hubo diferencia significativa $p < 0.05$ para la mayoría de parámetros, excepto en Hct, Hbg y GR sólo en el primer muestreo, mientras que en el segundo muestreo hubo diferencia $p < 0.05$ para todos los parámetros hematológicos. Se concluye que la anemia es un problema común en las cabras y que, si hay diferencias significativas en cabras criollas según su estado fisiológico, debido a la reducción en la viscosidad de la sangre.

En Cajamarca, Mejia (2018), realizó el estudio para establecer los valores hematológicos de referencia en rumiantes menores según la edad y el sexo. Se analizaron 150 animales, divididos en 2 grupos por sexo: machos ($n=75$) y hembras ($n=75$), y 5 por grupos etarios: diente de leche ($n=30$), 2 dientes ($n=30$), 4 dientes ($n=30$), 6 dientes ($n=30$), 8 dientes ($n=30$), el procesamiento de las muestras fue de manera tradicional mediante la técnica de frotis sanguíneo. Los resultados mostraron diferencia significativa según el sexo en el parámetro Pla_q, mientras que para el caso de grupo etario hubo diferencia significativa en el recuento absoluto para el parámetro Pla_q sólo entre los de 2 y 4 dientes, mientras que en el recuento relativo hubo diferencia significativa entre los animales de dientes de leche frente a los de 4 dientes.

Investigaciones a nivel local fueron limitadas, relacionadas en el estudio de hematología, en la provincia de Huamanga – Ayacucho, Córdova & Del Campo (1979), relacionaron los valores hematológicos de caprinos criollos según la edad y sexo. Para el estudio fueron evaluados 100 caprinos distribuidos en 4 grupos: Machos adultos (n=25), hembras adultas (n=25), machos jóvenes (n=25) y hembras jóvenes (n=25), estos serían beneficiados en el camal municipal del distrito de San Juan Bautista y se consideró cómo jóvenes animales hasta 8 dientes y adultos con dentadura razada, la muestra sanguínea se recolectó en frascos esterilizados conteniendo EDTA, el procesamiento fue de manera tradicional mediante el frotis sanguíneo. Los resultados evidenciaron diferencia significativa de $p < 0.05$ según sexo en edad adulta para los parámetros Leu, Neu y Linf, mientras que según el sexo para los animales jóvenes fueron los parámetros Neu, Bas y Linf. Con respecto a la edad en los machos se evidencio diferencia significativa $p < 0.05$ para los parámetros VCM y Linf, mientras que en el caso de la edad de las hembras fue el parámetro Neu. Se concluye que los valores hematológicos fueron mayores para el caso de los machos frente a las hembras, así como el de los adultos frente a los jóvenes, debido a la adaptación a las diferentes condiciones de crianza de estos animales.

También Gonzales (1996), relacionó los valores hemáticos en caprinos de raza y criollos de acuerdo a la raza, edad y sexo. Para este trabajo se muestrearon 120 animales, 60 de raza Anglo Nubia y 60 criollos en el distrito de San Juan Bautista. Se tomaron muestras en frascos de vidrio conteniendo anticoagulante EDTA, el procesamiento de las muestras fue de forma convencional. Se encontró diferencia significativa entre las variables raza, edad y sexo, además de la interacción edad/sexo para GR. Para el caso de la Hb, hubo diferencia significativa de acuerdo a la raza y edad, así como la interacción raza/edad, edad/sexo y raza/sexo. Para el caso del HCT hubo diferencia significativa según la raza, además de la interacción raza/edad y edad/sexo. Para el caso del VCM y HCM la diferencia significativa se evidenció en las variables edad, sexo y la interacción raza/edad. Se concluye que las hembras jóvenes y adultas muestran mejores valores en cuanto a los GR.

1.2 Generalidades.

1.2.1 Características generales del caprino

La cabra doméstica (*Capra hircus*) es uno de los primeros mamíferos domesticados por el hombre, beneficiado con el uso de la piel, carne y leche; el caprino es un animal bi-

ungulado por presentar patas que terminan en pezuñas, el ganado caprino de Sudamérica son derivadas de las cabras que fueron traídas por los españoles en el siglo XVI, con características de pelo corto y amplia gama de colores, donde predominan el color negro, blanco, rojizo y la combinación de estas (Mellado, 1997). El censo realizado por el Ministerio de agricultura y riego evidenció que la crianza caprina y su producción en carne, disminuyó en el año 2021 en un 0.4% en comparación a las 4 957 Toneladas de carne del año 2020. Se considera como en el primer productor de caprinos el departamento de Piura, produciendo 1,664 toneladas, no existe datos oficiales respecto a la producción de leche, solo un estimado de producción anual de 18 800 Toneladas, sin embargo en la producción pecuaria caprina el año 2020 de 4957 toneladas redujo a 4940 Toneladas (INEI, 2012; León, 2022; Klatich, 2023).

Las cabras son animales dóciles y fáciles en el manejo, no necesitan mucho espacio para vivir, por lo general se crían en apriscos de material rudimentario y estas pueden ser destinadas para producción lechera, los cabritos para la gastronomía deben pesar entre 35 a 40 kilos de peso en hembras y 45 a 50 kilos los machos. Casi la totalidad de la crianza de estos animales es en forma extensiva, destinando solo un porcentaje menor a consumir pastos sembrados en zonas comunales (G.R.A La Libertad & MINAGRI, 2008).

Tabla 1.1

Clasificación taxonómica del caprino

CLASIFICACIÓN TAXONÓMICA DEL CAPRINO	
Reino	Animalia
Phyllum	Vertebrados
Clase	Mammalia
Orden	Artiodactyla
Familia	Bovidae
Subfamilia	Caprinae
Genero	Capra
Especie	<i>Hircus</i>
Nombre científico	<i>Capra hircus</i>
Nombre común	Cabra doméstica

Nota: En la presente tabla se visualiza la clasificación realizada por (Linnaeus, 1935).

1.2.2 La sangre

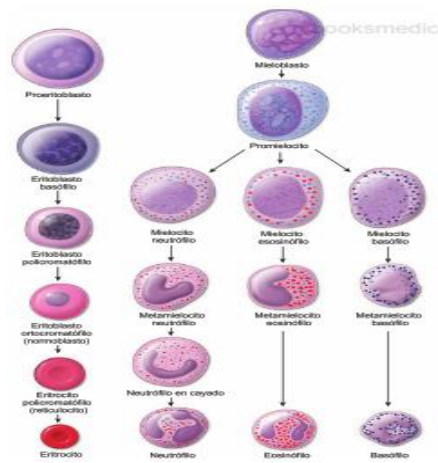
La sangre se compone de células y otros elementos conformados, suspendidos en un fluido llamado plasma, su mayor composición es el agua, las sales minerales y proteínas en un porcentaje menor, contiene glóbulos rojos, blancos y plaquetas, las células sanguíneas presentan una vida relativamente corta, debiendo producirse continuamente para mantener el volumen numérico en la sangre (Frandsen et al., 2009; Rosa, 2017; Arauz et al., 2020). Las células sanguíneas permiten el intercambio de sustancias como oxígeno, dióxido de carbono, productos de desechos, hormonas y células inmunológicas, nutrientes producidos por el metabolismo (Křížková et al., 2021). En las diversas especies como aves, reptiles, anfibios y peces, todos los eritrocitos cuentan con un núcleo y las plaquetas son denominadas trombocitos, en el caso de los mamíferos solo los leucocitos presentan un núcleo; los hematíes van perdiéndolo en el proceso de su formación, mientras que las plaquetas son fragmentos de citoplasma de su célula madre (Dos-Anjos et al., 2007).

1.2.3 Hematopoyesis

La hematopoyesis es el proceso biológico que abarca la formación de diferentes tipos de células sanguíneas, que éstas incluyen la eritropoyesis (proceso de producción de glóbulos rojos), la leucopoyesis (el proceso de la formación de glóbulos blancos) y la trombopoyesis es proceso de generación de las plaquetas, se pueden apreciar en la fig.1.1, estos son procesos fundamentales para mantener el equilibrio en la composición celular de la sangre, ya que las células sanguíneas tienen una vida útil limitada y son comúnmente producidas y destruidas, estos procesos aseguran que se mantenga un nivel constante de estas células en la circulación periférica. Por ejemplo los eritrocitos tiene una vida media aproximadamente 125 días, mientras que las plaquetas sobreviven entre 9 y 12 días en los caprinos, a diferencia de estos los leucocitos tienden a abandonar la circulación, poco después de ser liberados desde la médula ósea, pasan la mayor parte de su vida en los tejidos donde desempeñan sus funciones inmunológicas (Constable et al., 2016).

Figura 1.1

Etapas de la diferenciación eritrocitaria y leucocitaria granular



Nota: Imagen de la producción de la hematopoyesis de Palomino, I., Pereira, J., & Palma, J. (2005). *Hematología Fisiopatología y Diagnóstico*. Universidad de Talca. [chrome-extension://efaidnbmninnbpcjpcglclefindmkaj/https://forvetargentina.com/wp-content/uploads/2023/04/clase-2-hematologia-fisiopatologia-y-diagnostico_iv-an-palomo-G.pdf](https://forvetargentina.com/wp-content/uploads/2023/04/clase-2-hematologia-fisiopatologia-y-diagnostico_iv-an-palomo-G.pdf)

1.2.4 Parámetros hematológicos

Los parámetros hematológicos son indicadores que se emplean para analizar los distintos componentes de la sangre y su función en los animales. Estas mediciones paramétricas son fundamentales para entender la salud y el estado fisiológico de los organismos, ya que proporcionan información valiosa sobre la calidad y la eficacia de la sangre en el cumplimiento de sus diversas funciones biológicas (Weiss et al., 2010; Porter et al., 2014).

- Serie Roja
 - Hematocrito (HCT).
 - Hemoglobina (HGB).
 - Recuento de Eritrocitos (RBC).
 - Volumen Corpuscular Medio (MCV).
 - Hemoglobina Corpuscular Media (MCH).
 - Concentración de Hemoglobina Corpuscular Media (CHCM).
- Serie Blanca

- Recuento de Leucocitos (WBC).
- Linfocitos (LINF).
- Granulocitos (GRAN).
- Serie Plaquetaria
 - Recuento de Plaquetas (PLT).

1.3 Serie Roja

Son los índices eritrocitarios el cual son calculados a partir del recuento de los glóbulos rojos y otros componentes de la sangre que se utiliza y evaluar las características de los hematíes. Un hemograma que se refiere al conjunto de parámetros que se evalúan los glóbulos rojos o eritrocitos en la sangre.

Las anomalías en los estudios hematimétricos deben interpretarse adecuadamente para establecer su valor, indicar nuevas pruebas complementarias si es preciso y derivar al paciente al hematólogo con mayor o menor rapidez.

1.3.1 Eritrocitos

Los eritrocitos (Células rojas, Glóbulos rojos o Hematíes) tienen forma oval, bicóncava, anucleadas con medidas entre 2,5-3,9 μm de diámetro, teniendo áreas descoloridas en el centro, es el principal encargado celular responsable de conducir el oxígeno y anhídrido carbónico por la hemoglobina. El cual, el promedio de vida del eritrocito es más o menos directamente proporcional al tamaño del animal en los mamíferos que oscila entre 50 a 120 días (Hill & Wyse, 2006; Weiss et al., 2010; Meder et al., 2012; Porter et al., 2014; Křížková et al., 2021).

La morfología normal de la células sanguínea varía entre especies, por ejemplo, en mamíferos los hematíes no tienen núcleo, siendo redondeadas y relativamente bicóncava, mientras que en aves los eritrocitos son notablemente diferentes a los de los mamíferos en varios aspectos importantes, son células nucleadas, el núcleo es grande y central, ocupando una porción significativa de la célula tienen una forma elíptica u ovalada, su tamaño es relativamente grande, generalmente en el rango de 9-15 micrómetros de longitud, y los anfibios los eritrocitos también son nucleados y presentan características morfológicas que los distinguen a otros vertebrados, los eritrocitos en los anfibios son generalmente elípticos u ovalados, son considerablemente grandes en comparación con los de mamíferos y aves, con

un tamaño que puede variar ampliamente según la especie, típicamente entre 20-30 micrómetros de longitud, la cantidad en los rumiantes menores de glóbulos rojos oscila entre 6 y 15,63/ μl y entre los rumiantes menores el número de eritrocitos cambia según la edad, la hematología aumenta cerca de 7,5 μl en los primeros días de vida, para obtener más de $14 \times 10^6/\mu\text{l}$ en el segundo mes de nacimiento (Campbell & Ellis, 2007; Thall et al., 2012, Albin, 2019).

1.3.2 Hematocrito

El hematocrito es un parámetro hematológico que mide el porcentaje del volumen total de sangre que está compuesto por glóbulos rojos (eritrocitos), este valor es esencial para evaluar el estado de salud general y la capacidad de transporte de oxígeno en los animales. Un hematocrito normal indica una proporción adecuada de glóbulos rojos en la sangre, mientras que valores anormalmente altos o bajos pueden señalar problemas de salud como anemia, deshidratación, o enfermedades hematológicas (Weiss et al., 2010; Thall et al., 2012).

La respuesta al déficit de oxígeno, los promedio del hematocrito y hemoglobina, son notablemente altos en poblaciones de altura, en comparación a aquellas que se encuentran a nivel del mar (Arias & López, 2021).

Tabla 1.2

Valores del hemograma en cabras

SERIE	VALORES	UNIDADES
Eritrocitaria	Hemoglobina	10,1 \pm 1,05 g/dl
	Eritrocitos	15,3 \pm 4,54 $\times 10^6$ /mm ³
	VCM	24,0 \pm 5,83 fL
	HCM	7,0 \pm 1,71 pg
	CHCM	29,3 \pm 2,44g/dl

Nota Se visualiza los valores hematológicos en la serie roja de las cabras (Porter et al., 2014).

1.3.3 Hemoglobina

La Hemoglobina es una proteína compleja en glóbulos rojos, esta se encarga en llevar oxígeno a los órganos respiratorios y a todo el cuerpo, es de vital importancia fisiológica, para todos los tejidos (Wittenberg & Wittenberg, 1987). Estos cambios en los diferentes parámetros hematológicos se enfocan en las zonas geográficas, por los diferentes pisos altitudinales, grados de temperatura y concentración de humedad, considerando que en las zonas de mayor altitud los valores siempre serán superiores, de tal manera que los valores

medios de hemoglobina en rumiantes menores oscilan entre 7,4g/dl y 16g/dl (Dubey et al., 1990).

1.3.4 Índice Eritrocitario

El índice eritrocitario son los cálculos que se obtienen a partir del hemograma y que estos permiten la evaluación de características importantes de los glóbulos rojos (eritrocitos, tales como su tamaño, contenido y concentración de hemoglobina. Estos índices son fundamentales para el diagnóstico y clasificación de diferentes tipo de anemias y alteraciones hematológicas (Weiss et al., 2010; Porter et al., 2014).

- **Volumen Corpuscular Medio (VCM)**

El Volumen Corpuscular Medio es un indicador hematológico que mide el tamaño promedio de los eritrocitos (glóbulos rojos) en una muestra de sangre, se calcula dividiendo el hematocrito por el recuento de eritrocitos y se expresa en fentolitros (fL), el VCM es útil para clasificar tipos de anemia y evaluar la salud general de los animales (Núñez & Bouda, 2007).

- **Hemoglobina Corpuscular Media (HCM)**

La HCM se refiere a la media de peso promedio de la hemoglobina contenida en los glóbulos rojos, expresada en picogramos (pg). Este parámetro se calcula realizando una división con el valor de la concentración de hemoglobina, multiplicada con la cantidad de eritrocitos (en millones) y multiplicado por 10 (Kurtz & Travlos, 2018). Destaca que cualquier variación producida en los niveles de hemoglobina y eritrocitos reflejan cambios en la HCM (Gordeuk et al., 2019).

- **Concentración Media de Hemoglobina Corpuscular (CHCM)**

Es un parámetro hematológico que calcula la cantidad promedio de hemoglobina en cierto volumen determinado de eritrocitos. Este valor es esencial para evaluar el contenido de hemoglobina en los eritrocitos y ayudar a diagnosticar diversos tipos de anemias (Thall et al., 2012; Madureira et al., 2013).

1.4 Serie Blanca

La serie leucocitaria se refiere al conjunto de diferentes tipos de leucocitos (glóbulos blancos) presentes en la sangre. Los leucocitos son células cruciales del sistema inmunológico que protegen al organismo contra infecciones, enfermedades y sustancias extrañas. La serie

leucocitaria incluye varios tipos de leucocitos, neutrófilos, linfocitos, monocitos, eosinófilos y basófilos (Thall et al., 2012; Constable et al., 2016; Freire, 2018).

1.4.1 Leucocitos

Estas células blancas o leucocitos difieren a los glóbulos rojos debido a que estos poseen núcleo y movimientos independientes. Los podemos clasificar de la siguiente manera: granulocitos, neutrófilos, eosinófilos y basófilos. El número total en rumiantes menores oscila entre 4.000 y 12.000 leucocitos/ μ l, con un promedio de 8.000/ μ l y los límites se hallan entre 3.000 y 9.000/ μ l (Šoch et al., 2011).

1.4.2 Neutrófilos

Los neutrófilos son las células predominantes de los glóbulos blancos, poseen un calibre aproximado de 10-15 μ m y presentan un núcleo segmentado entre 3 y 5 lóbulos. Su creación está situada en la médula con un periodo de aproximadamente entre 4-6 días, luego son liberados a diferentes superficies epiteliales (sistema respiratorio, digestivo y urogenital), la función principal es servir como barrera de salvaguardia en los tejidos eliminando microorganismos y bacterias, también puede participar en fagocitar hongos, algas o virus (Jubb & Stent, 2016; Hidalgo et al., 2019). Estos se encuentran en su mayoría, dispuestos en los bordes internos de los capilares y vasos pequeños, en los casos de inflamación, de tal manera que se le denomina marginación (Banks et al., 1996).

1.4.2 Linfocitos

Son células blancas mayormente ameboides, pero algunos podrían tener forma irregular poliédrica, creyéndose que ocurre cuando existe una mayor presión, poseyendo un citoplasma y un núcleo que complementa la forma de la célula cuyo tamaño oscilan entre 60 a 100 % del tamaño del citoplasma. La dimensión de los linfocitos es variable, los linfocitos son regularmente más grandes que los eritrocitos y estos podrían llegar a igualar a los monocitos, con los cuales fácilmente se podría equivocar (Sepúlveda et al., 2014; Yamauchi & Moroishi, 2019; Siegel & M. Walton, 2020).

1.4.4 Monocitos

Son células de gran diámetro que presentan gránulos, presentando un núcleo segmentado, estos pueden presentar un considerable polimorfismo. Estas células actúan en la respuesta inflamatoria y de tal manera que son consideradas células con el proceso de maduración continuo; estos se dirigen a los tejidos donde finalizan su desarrollo, para llegar a

la forma de macrófagos (Yamauchi & Moroishi. 2019). Estas células facilitan en la fagocitosis de bacterias, microorganismos de mayor tamaño y complejos como hongos, protozoarios, células dañadas, restos celulares y residuos de partículas extrañas (Křížková et al., 2021). Estos componentes celulares siguen desempeñando un papel crítico en la regulación del sistema inmunológico, ya que presentan antígenos procesados a los linfocitos T. Además, son responsables de la eliminación fisiológica de glóbulos rojos, lo que implica el reciclaje del hierro y, en la mayoría de los casos, de la destrucción de glóbulos rojos patológicos (Freire, 2018).

1.4.5 Eosinófilos

Las células que presentan un núcleo dividido en lóbulos y contienen gránulos citoplásmicos poseen la capacidad de englobar y digerir partículas externas, lo que les permite brindar una protección limitada contra bacterias y agentes virales. Además, se han especializado en la eliminación de parásitos multicelulares, demostrando una efectividad notable en la defensa contra estos organismos (Dubey & Beattie, 1988).

1.4.6 Basófilos

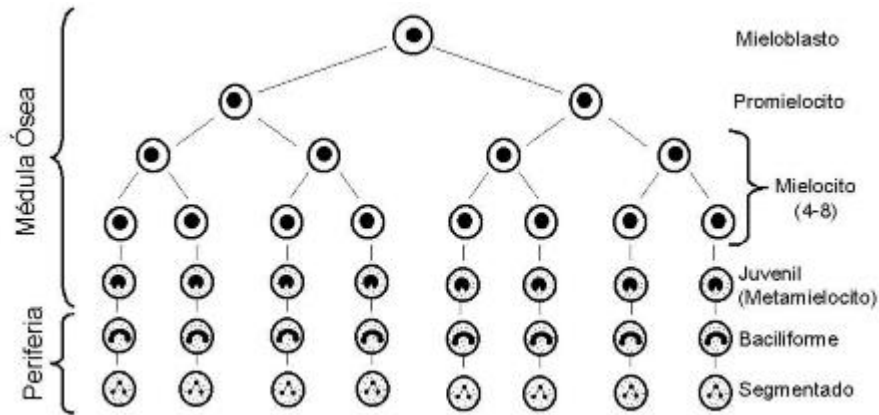
Entre las células sanguíneas, los basófilos destacan por ser las de mayor tamaño, con un diámetro que varía entre 12 y 20 micrómetros. Su formación se inicia en la médula ósea y se caracteriza por poseer un núcleo grande y ligeramente lobulado, con una forma alargada y curvada. Como mediadores clave en la producción de histamina, heparina y serotonina, los basófilos desempeñan un papel fundamental en la respuesta inflamatoria. Aunque solo representan un pequeño porcentaje, menor al 1%, de las células sanguíneas, su función es crucial en las etapas tempranas del proceso inflamatorio, y muestran una gran similitud con los mastocitos o células cebadas (Palomino et al., 2005; Gallo, 2014).

1.4.7 Granulomonopoyesis

La Granulomonopoyesis es el proceso por el cual se forman, diferencian y maduran los granulocitos (eosinófilos, basófilos y neutrófilos) y las células del sistema fagocítico mononuclear (monocitos y macrófagos). Tanto los granulocitos como los monocitos y macrófagos, derivan de células llamadas unidad formadora de colonias granulocíticas y monocíticas (GMCFU). Los granulocitos siguen un patrón similar en su desarrollo en la médula ósea y en su liberación a la circulación (Palomino et al., 2005).

Figura 1.2

Estadios madurativos de la granulomonopoyesis



Nota: Imagen de la maduración de los granulocitos de Palomino, Pereira, & Palma. (2005). *Hematología Fisiopatología y Diagnóstico*. Universidad de Talca. [chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://forvetargentina.com/wp-content/uploads/2023/04/clase-2-hematologia-fisiopatologia-y-diagnostico_ivvan-palomo-G.pdf](https://forvetargentina.com/wp-content/uploads/2023/04/clase-2-hematologia-fisiopatologia-y-diagnostico_ivvan-palomo-G.pdf).

1.5 Serie Plaquetaria

1.5.1 Plaqueta

Entre los componentes celulares de la sangre, las plaquetas son estructuras pequeñas y circulantes que desempeñan un papel clave en la formación de coágulos y la reparación de lesiones en los vasos sanguíneos. Cuando se produce una lesión en un vaso, las plaquetas se dirigen rápidamente al sitio del daño y se distribuyen para formar un tapón que detiene la pérdida de sangre. Esta función es esencial para mantener la homeostasis del organismo. En condiciones normales, la cantidad de plaquetas en la sangre varía entre 250.000 y 750.000 por microlitro (Antunović et al., 2017; Tarco, 2018).

1.5.2 Volumen plaquetario medio (VPM)

Es el que indica el tamaño promedio de las plaquetas jóvenes que suelen ser más grandes, un VPM elevado puede indicar destrucción periférica de plaquetas, mientras que si el VPM resulta ser bajo puede asociarse a la producción medular. (Weiss et al., 2010; Porter et al., 2014).

1.5.3 Amplitud de distribución plaquetaria (PDW)

Este parámetro mide la cantidad de las plaquetas para formar el coágulo, esto incluye (Palomino et al., 2005; Weiss et al., 2010; Porter et al., 2014).

- Tiempo de cierre
- Agregometría plaquetaria
- Lumiagregometría
- Citometría de flujo

1.6 Factores que afectan los valores sanguíneos en caprinos

1.6.1 Sexo

En cabras, los machos suelen presentar niveles más altos de hematocrito y hemoglobina a diferencia a las hembras, esto se debe en parte a la influencia de la testosterona haciendo el incremento de los niveles de hemoglobina y eritrocito de manera que dependen a un aumento asociado en los niveles de eritropoyetina, que induce la creación de glóbulos rojos, mientras que en los leucocitos puede haber variaciones en el conteo de leucocitos entre machos y hembras, influenciadas por las diferencias hormonales (Kaneko et al., 2008; Gonzales 2011; Guzmán & Callacná, 2013).

1.6.2 Edad

Los fetos y recién nacidos de rumiantes tienen mayores cantidades de 2,3 Difosfoglicerato (2,3-DPG) de glóbulos rojos, en los cabritos recién nacidos tienen niveles más altos de hematocrito y hemoglobina, los linfocitos representan un 70-80% de su población total, los neutrófilos dominan durante 2 semanas de vida posnatal, que disminuyen a medida que crecen, en cambio en cabras adultas y preñadas, puede observarse un descenso en la elaboración de células sanguíneas, lo que se refleja en una menor concentración de hemoglobina y hematocrito (Gonzales & Tapia, 2007; Weiss et al., 2010).

1.6.3 Estación del Año

Las estaciones influyen en la fisiología de las cabras y una dieta desequilibrada en el ganado puede conllevar una serie de consecuencias perjudiciales, entre las que se incluyen un ritmo de crecimiento más lento, una reducción en la masa corporal, una menor tasa de fertilidad y una disminución en la producción láctea, además, una nutrición inadecuada puede debilitar la capacidad del ganado para resistir las enfermedades, lo que puede generar problemas adicionales para la salud y el bienestar de los animales, a medida que la disponibilidad estacional de alimentos disminuye en invierno, se consume grasa de médula, si el mal estado nutricional continúa, la médula adquiere un aspecto gelatinoso por ende en

climas fríos pueden aumentar el hematocrito y la hemoglobina como una adaptación para mejorar el transporte de oxígeno, el climas cálidos puede disminuir dependiendo a la disponibilidad de alimentos, la variación estacional en la disponibilidad y calidad del forraje puede afectar los niveles de nutrientes, por ende, los valores sanguíneos (Kaneko et al., 2008; Herrero & Verdaguer. 2022; Garcia et al., 2023).

1.7 Analizador hematológico automatizado

Los analizadores hematológicos son equipos utilizados para realizar el conteo sanguíneo completo, estos llevan análisis cuantitativos y cualitativos de los elementos sanguíneos: glóbulos rojos, glóbulos blancos y plaquetas, se emplean principalmente en laboratorios de análisis de biología médica o en hospitales con servicio de hematología (Kalstein, 2021).

El analizador hematológico AEHEALTH ARC3 es un analizador hematológico automatizado utilizado en laboratorios clínicos veterinarios para el análisis de sangre, sus funciones principales incluyen, 21 parámetros hematológicos y 3 histogramas en cada análisis, realizando doble conteo por canal para mejorar la precisión y evitar contaminación, utilizando 1.41ml de diluyente para RBC en el conteo de células y para PLAQ (plaquetas) 2.2 ml en el histograma y para el conteo de WBC 1.41 ml y el análisis de la HBG (hemoglobina) usa 0.31 ml de lisante, el equipo aspira 9 uL de sangre total para poder realizar el análisis (Umbrella Scientific, 2023).

CAPÍTULO II

MATERIALES Y METODOLOGIA

2.1 Ubicación

El estudio se realizó en las comunidades de Orcasitas, ubicada en el distrito de Pacaycasa, el cual se encuentra a una altitud de 2478 m.s.n.m, con las coordenadas longitud -74.21973264° y latitud -13.06659986° perteneciente a la provincia de Huamanga, con un promedio de temperatura anual de 17.5°C , en donde la vegetación predominante son los arbustos pequeños, cactáceas y pastos naturales (Distrito.pe, s.f; Quispe, 2023), y la comunidad de Chihua el distrito de Iguaín con una altitud de 2453 m.s.n.m, con las coordenadas longitud -74.28525° y latitud -12.98842° pertenecientes a la provincia de Huanta, teniendo una temperatura anual entre los $11-16^\circ\text{C}$, donde la vegetación predominante para el pastoreo son arbustos altos y cactáceas (DBcity, s.f; Quispe, 2023), el departamento de Ayacucho presenta dos climas variados las época de lluvia (Diciembre – Marzo) y época secas (Julio – Octubre) (Banco Central de Reservas [BCR] del Perú, 2021) (Anexo 29).

2.1.1 Lugar de procesamiento de las muestras

El análisis en las distintas muestras se realizaron en el laboratorio de Salud Pública, de la Escuela de Medicina Veterinaria de la Facultad de Ciencias Agrarias, que se encuentra ubicado en distrito de Ayacucho, provincia de Huamanga, de la región de Ayacucho a una altitud de 2764 m.s.n.m (Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga [UNSCHE], 2025).

2.2 Materiales

2.2.1 Material biológico

Está constituido por 284 muestras de sangre de caprinos ya que estos no presentan registro genealógico de distintas edades, época del año, teniendo en cuenta el sexo en las comunidades de Orcasitas y Chihua (Anexo 30).

- Criterios de inclusión

- Ganado caprino criollo de las comunidades de Chihua y Orcasitas.
- Ganado caprino criollo de edades que varían entre caprinos adultos (mayores a 48 meses), jóvenes (mayores de 12 meses y menores de 48) y cabritos lechales (Menores a 12 meses).
- Ganado caprino con manejo extensivo.
- Ganado caprino mayores a 5 días de nacido
- Ganado caprino criollo clínicamente sano.
- Ganado caprino hembra que no estén a punto de parir
- Ganado caprino con condición corporal normal.

- Criterios de exclusión

- Ganado caprino de raza definida de las comunidades de Chihua y Orcasitas.
- Ganado caprino estacionario de otras comunidades a Chihua y Orcasitas.
- Ganado caprino con manejo estabulado.
- Ganado caprino recientemente introducido.
- Ganado caprino con anomalías clínicas.
- Ganado caprino hembra apunto de parir.
- Ganado caprino con condición corporal muy flacos y muy gordo.
- Ganado caprino de 3 a 5 días de nacido.

- Justificación de tamaño de muestra

Para la presente investigación, la población fue hallada con la fórmula del tamaño muestra con una población desconocida, ya que en el dato más reciente sobre el número de cabezas de ganado caprino es reportado por el Ministerio de Agricultura y Riego en 176476 cabezas en el departamento de Ayacucho (Ministerio de desarrollo agrario y riego [MINAGRI], 2022).

La fórmula para el tamaño muestra de una población desconocida que es la siguiente (Casal & Mateu, 2003; Torres & Paz, 2006):

$$n = \frac{Z^2 \times p \times q}{d^2}$$

Donde:

Z=Nivel de confianza

p=Probabilidad de éxito o proporción esperada

q=Probabilidad de fracaso

d= Precisión (error máximo admisible en términos de proporción)

Despejando:

- Nivel de confianza (Z) se usará un nivel de confianza al 95% (donde Z es igual a 1,96).
- Probabilidad de éxito o la proporción esperada (p) si no se conoce trabajos anteriores se utiliza el 50% (0,5).
- La probabilidad de fracaso (q) será 1-p.
- La precisión (d) o margen de error máximo que admito está en relación al tipo de investigación desde un 1% para trabajos experimentales a 7 o 10 % para trabajos de campo.

Despejando valores:

$$n = \frac{1,96^2 \times 0,5 \times 0,5}{0,1^2} = 96$$

Para la presente investigación se tuvo un tamaño muestra de 96 caprinos de acuerdo a la formula, del cual se encontraron más caprinos donde se aprovecharon para el presente estudio y se muestrearon **284** ganado caprino criollo, **146** para la comunidad de Chihua y **138** para Orcasitas, los cuales son mayores a los **96** requeridos por la formula, como figura en el objetivo de la presente tesis, los cuales fueron aprobados previamente al presentar el proyecto.

- Se trabajó con 03 productores en la comunidad de Orcasitas, los cuales tenían un promedio de 30 animales para muestrear, aunque en el caso de algunos solo permitían

el muestreo de 10 a 12 animales, siendo mayoritariamente hembras, debido a que los machos eran escasos en la zona ya que estas comunidades comparten un reproductor en común para varios productores.

- Para la comunidad de Chihua se trabajaron con 03 productores con un promedio de 42 animales por cada productor en los cuales se pudo trabajar de forma aleatoria, aunque persistía los escasos de caprinos machos lo que refleja una cantidad menor por cada grupo etario.

2.2.2 Materiales de campo (Anexo 33)

- Bota
- Mameluco
- Cooler digital
- Bloque con gel congelado
- Guantes
- Algodón
- Alcohol 70%
- Registro
- Tubos al vacío con EDTA-K3
- Capuchón
- Aguja vacutainer de extracción múltiple

2.2.3 Materiales de laboratorio

- Tablero
- Gradilla
- Reactivo hematológico (diluyente y lisante) (Anexo 34).

2.2.4 Equipos y Software

- Equipo analizador hematológico EHEALTH ARC3 (Anexo 31)
- Computadora HP:

- Software hematológico iLinkkup Laboratory Information System V1.0.0.1 (Anexo 19).
- Software Windows 10 Pro:
- Celular REDMY 13C / Modelo 23100rn82L /3 cámaras de 50mpx).
- Laptop ASUS CORE i3:
 - Modelo 96LU2NJ.
 - Software Windows 10 Pro.
 - Software IBM SPSS Statistics Version 30.0.0.0 (172) (Anexo 85).

2.3 Método procedimental

2.3.1 Toma de muestra

Para la toma de muestras de sangre, se viajó a las comunidades de Orcasitas y Chihua, a primeras horas de la mañana, con la finalidad del aprovechar del ayuno fisiológico en los animales que duermen en pequeños apriscos rústicos, debido al sistema de crianza que es extensivo. Los animales fueron muestreados e identificados según el sexo, edad y época del año en cada zona de estudio, se colectó la sangre por venopunción yugular en tubos al vacío conteniendo EDTA-K3, cada tubo fue rotulado y almacenado en un *cooler* con gel congelado, manteniendo la temperatura aproximada de 5°C para preservar la integridad de las muestras (Anexo 27).

Concluida la recolección de muestras en ambas comunidades, se retornó a la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga para realizar los análisis respectivos en el laboratorio de Salud Pública, tanto en la época de lluvia (setiembre) y época seca (marzo), donde se encontrará los resultados totales de todos los análisis encontrados, para mayor detalle se encuentra en el (Anexo 1).

2.3.2 Análisis en laboratorio

Para iniciar el análisis de las muestras sanguíneas el equipo deberá estar ya encendido y se debe de cumplir con los protocolos de bioseguridad, se realizó el siguiente procedimiento:

- Verificación y calibración del equipo.

- Homogenización del tubo, verificando que no exista coágulos.
- Llenar de datos de los animales en el registro automatizado equipo hematológico.
- Colocar la muestra en la aguja de succión del analizador hematológico.
- Iniciar el proceso de análisis automatizado en el equipo.
- En todo momento se observó el proceso y se aseguró que no existieran errores o alertas que requieran atención inmediata.
- Cada análisis duró 3 minutos para su proceso y emita los resultados, cada análisis se realizó por duplicado en cada muestra.
- Se imprimió los resultados y se realiza el guardado correctamente en el sistema de gestión de datos del laboratorio.
- Una vez concluido con el proceso de análisis con la finalidad de conservar el equipo en buen estado se procedió a la limpieza según el manual del equipo.

2.4 Análisis estadístico

El análisis estadístico de los datos obtenidos, se realizó teniendo en cuenta la normalidad de Kolmogórov (Anexos 2, 3, 4, 5).

Los datos que tuvieron distribución normal fueron sometidos a pruebas estadísticas para variables de dos y tres grupos (Anexos 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16); Lo mismo para aquellos datos que no tuvieron una distribución normal (Anexos 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26), esto con la finalidad de evidenciar las diferencias estadísticamente significativas ($p < 0.05$).

- Prueba de Normalidad

Para determinar si los datos obtenidos de los parámetros hematológicos siguen o no una distribución **Normal** realizaremos la prueba de **Kolmogórov-Smirnov**, ya que esta se utiliza cuando se tienen más de 50 datos. Se propone las siguientes hipótesis estadísticas:

H0: Los datos siguen una distribución **Normal**

H1: Los datos no siguen una distribución **Normal**

Para ello utilizaremos, un p valor 0.05, por lo tanto:

Si $p < 0.05$ se acepta la hipótesis H0

Si $p \geq 0.05$ se acepta la hipótesis H1

- **Pruebas comparativas de las diferencias estadísticas significativas**

Para el análisis estadístico, inicialmente se evaluó la normalidad de los datos. Cuando las variables presentaron distribución normal, se aplicó la prueba t de Student para comparar dos grupos, y el Análisis de Varianza (ANOVA) para comparar tres o más grupos. En los casos donde los datos no presentaron normalidad, se emplearon las pruebas U de Mann-Whitney (para dos grupos) y Kruskal-Wallis (para tres o más grupos).

Posteriormente, cuando el ANOVA mostró diferencias estadísticamente significativas ($p < 0.05$), se utilizó la prueba de comparaciones múltiples de Duncan, la cual permitió identificar específicamente qué grupos diferían entre sí. En esta prueba los grupos que comparten la misma letra no presentan diferencias, mientras que aquellos con letras distintas sí muestran diferencias significativas.

Por otro lado, en las variables no normales donde la prueba de Kruskal-Wallis indicó diferencias significativas, se aplicó la prueba post-hoc de Dunn-Holm, que realiza comparación par a par entre grupos, ajustando el valor de p para mantener el nivel de significancia y reducir el riesgo de error tipo I (falsos positivos)

CAPÍTULO III

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los resultados en los análisis hematológicos de 284 caprinos en crianza extensiva en las comunidades de Orcasitas y Chihua se encuentran evidenciados en el (Anexo 1).

Tabla 3.1

Número total de animales muestreados en las comunidades de Orcasitas y Chihua. Ayacucho – 2024.

Sexo	Época del año	Grupo Etario	Comunidad		Sub Total	
			Orcasitas	Chihua		
Hembras	Seca	Adulto	23	15	38	
		Joven	21	7	28	
		Cabrito Lechal	11	23	34	
		Sub Total	55	45	100	
	Lluvia	Adulto	13	13	26	
		Joven	9	3	12	
		Cabrito Lechal	11	6	17	
		Sub Total	33	22	55	
	Total hembras			88	67	155
	Machos	Seca	Adulto	0	15	15
Joven			20	10	30	
Cabrito Lechal			16	36	52	
Sub Total			36	61	97	
Lluvia		Adulto	0	3	3	
		Joven	1	3	4	
		Cabrito Lechal	13	12	25	
		Sub Total	14	18	32	
Total Machos			50	79	129	
Total de caprinos muestreados					284	

Nota: Se observa el total del número de semovientes, según la zona, sexo y grupo etario.

En la tabla 3.1 Se puede observar la distribución de los caprinos criollos muestreados en las comunidades de Orcasitas y Chihua, divididos según el sexo, época del año y grupo etario. De los 284 caprinos muestreados 138 corresponde a la comunidad de Orcasitas y 146 a Chihua; según el sexo están asignados 155 hembras y 129 machos*, y según edad tenemos caprinos adultos (mayores a 48 meses) 82, jóvenes (mayores de 12 meses y menores de 48) 74 y cabritos lechales (menores a 12 meses) 128. El número de caprinos muestreados en la época seca fue de 197 y 87 en la época de lluvia.

* Para el caso de los machos adultos en la comunidad de Orcasitas, hay muy pocos animales para ser muestreados, debido al tipo de crianza de los productores, ya que estos usan un padrillo foráneo para toda la zona.

3.1 Resultados según las comunidades de estudio

Tabla 3.2

Valores hematológicos de caprinos obtenidos según las comunidades de estudio. Ayacucho - 2024

Valores hematológicos	Referencia teórica	Comunidades de Chihua	Comunidades de Orcasitas	p-valor
		Media ± DE	Media ± DE	
Nº Glóbulos blancos (10 ³ /uL)	4.0 - 17.4	16.39 ± 4.58	14.5 ± 4.48	<0.001**
Linfocitos (10 ³ /uL)	1.0 - 8.8	2.33 ± 0.89	1.84 ± 0.64	<0.001**
Granulocitos (10 ³ /uL)	1.8 - 9.6	13.14 ± 3.91	11.99 ± 4.08	0.004**
Nº Glóbulos rojos (10 ⁶ /uL)	10.80 - 20.20	19.46 ± 1.89	18.83 ± 1.97	0.002**
Hemoglobina (g/dL)	6.7 - 13.2	8.52 ± 1.14	8.08 ± 1.12	<0.001**
Hematocrito (%)	25.0 - 40.0	23.73 ± 4.81	22.03 ± 4.41	0.002**
Volumen corpuscular medio (fL)	15.0 - 25.0	9.87 ± 2.14	9.89 ± 2.24	0.929
Hemoglobina corpuscular medio (pg)	5.0 - 9.0	4.31 ± 0.31	4.23 ± 0.32	0.008**
Concentración media de Hemoglobina corpuscular (g/dL)	30 - 39.0	37.21 ± 6.76	38.01 ± 6.97	0.33
Plaquetas (10 ³ /uL)	100 - 600	577.16 ± 300.31	577.34 ± 633.29	0.49

Nota: DE= Desviación estándar; *U de MH*, Prueba t de Student, (University of Guelph [UG], s.f),

El análisis de los valores hematológicos obtenidos en caprinos criollos de las comunidades de Chihua y Orcasitas (Tabla 3.2) muestra variaciones relevantes respecto a los parámetros de referencia y entre las dos poblaciones evaluadas. En el recuento de glóbulos blancos, ambas comunidades presentan valores cercanos al límite superior del rango de referencia, aunque más elevados en Chihua ($16.39 \pm 4.58 \times 10^3/\mu\text{L}$) que en Orcasitas ($14.50 \pm$

$4.48 \times 10^3/\mu\text{L}$), con diferencias estadísticamente significativa ($p < 0.001$). De manera similar, los linfocitos se encontraron dentro del rango teórico, pero con mayor concentración en Chihua ($2.33 \pm 0.89 \times 10^3/\mu\text{L}$) frente a Orcasitas ($1.84 \pm 0.64 \times 10^3/\mu\text{L}$), también con diferencia significativa ($p < 0.001$). En el caso de los granulocitos, ambas comunidades superaron ampliamente los valores de referencia, siendo más elevados en Chihua ($13.14 \pm 3.91 \times 10^3/\mu\text{L}$) en comparación con Orcasitas ($11.99 \pm 4.08 \times 10^3/\mu\text{L}$), con diferencia estadística ($p = 0.004$).

En cuanto a los glóbulos rojos, los valores se mantuvieron dentro del rango de referencia, pero fueron significativamente mayores en Chihua ($19.46 \pm 1.89 \times 10^6/\mu\text{L}$) frente a Orcasitas ($18.83 \pm 1.97 \times 10^6/\mu\text{L}$) ($p = 0.002$). El comportamiento fue similar para la hemoglobina, con niveles más altos en Chihua ($8.52 \pm 1.14 \text{ g/dL}$) que en Orcasitas ($8.08 \pm 1.12 \text{ g/dL}$), con diferencia altamente significativa ($p < 0.001$). El hematocrito mostró la misma tendencia, aunque en ambas comunidades los valores fueron inferiores al rango de referencia ($23.73 \pm 4.81 \%$ en Chihua $22.03 \pm 4.41 \%$ y en Orcasitas; ($p = 0.002$), sugiriendo la presencia de anemia leve en la población evaluada.

El volumen corpuscular medio (VCM) se encontró por debajo del rango de referencia de $9.87 \pm 2.14 \text{ fL}$ y $9.89 \pm 2.24 \text{ fL}$, tanto en Orcasitas como en Chihua, en ambas comunidades no hubo diferencia. De manera concordante, la hemoglobina corpuscular media (HCM) también resultó menor al valor de referencia ($4.31 \pm 0.31 \text{ pg}$) en Chihua y ($4.23 \pm 0.32 \text{ pg}$) en Orcasitas, aunque con una diferencia estadísticamente significativa ($p = 0.008$). En contraste, la concentración media de hemoglobina corpuscular (CHCM) se encontró dentro del rango normal, sin diferencias relevantes entre las comunidades. Finalmente, el recuento de plaquetas fue alto en ambos casos, alcanzando valores medios similares ($577 \times 10^3/\mu\text{L}$) en ambas comunidades, sin diferencia estadística.

En relación con los glóbulos blancos, los valores encontrados en ambas comunidades no superan los rangos de referencia, a excepción de granulocitos, lo que coincide con lo reportado por Tibbo et al. (2004) quienes realizaron su estudio en tres razas de cabras etíopes, criadas bajo un sistema extensivo en dos diferentes zonas con alturas de 1650 msnm (Atarc) y 2800 msnm (Sarc), con una oferta forrajera a base de gramíneas y leguminosas, donde existe una marcada influencia de la estación de lluvia corta (Febrero a Mayo) y larga (octubre a Enero). Además, que existe un programa sanitario de vacunación el cual no se realiza en

nuestra zona de estudio. Ellos observaron que las variaciones en leucocitos están fuertemente asociadas a factores raciales, etarios y ambientales. Asimismo, Karaşahin et al. (2020) en Turquía en la región de Aksaray realizaron el trabajo con un sistema extensivo a una altitud de 1210 msnm en época de lluvia en el mes Octubre, ellos identificaron diferencias significativas en el recuento de WBC entre sexos y edades, lo que respalda que las variaciones observadas en Ayacucho podrían estar moduladas por el sistema de crianza y la adaptación a condiciones de estrés ambiental. Sin embargo, a diferencia de lo hallado por Rocha et al. (2007) en Brasil en la región de Cariri Paraibano a 300 msnm, realizaron el estudio en cabras mestizas de edades 1 a 12 años, criadas en un sistema semi-extensivo, bajo las mismas condiciones de manejo, alimentación y ambientación, considerando la época de lluvia (Mayo y Junio), donde el leucograma no mostró diferencias significativas con los valores de referencia, lo que podría atribuirse al manejo extensivo, con alimentación forrajera y con alimento balanceado comercial.

En la serie roja, los valores de glóbulos rojos y hemoglobina se encontraron dentro de los rangos fisiológicos, aunque el hematocrito estuvo por debajo de los valores teóricos. Esta condición es semejante a lo descrito por Guzmán & Callacná, (2013) quienes realizaron el estudio en cabras criollas gestantes en un sistema extensivo de pastoreo continuo, realizado en la zona de Virú en el distrito de San Idelfonso a una altitud de 125 msnm, donde se evidenció una disminución del hematocrito y hemoglobina atribuida a estados fisiológicos y nutricionales. En contraste, investigaciones realizadas en Nigeria por Habibu et al. (2017) reportaron variaciones marcadas de hematocrito asociadas a la raza y a la estación del año, lo que sugiere que en Ayacucho, la época del año tiene una fuerte incidencia en la variación de este parámetro, que se debería generalmente a la crianza extensiva, disponibilidad de forraje y estrés térmico, explicando la tendencia de valores bajos de hematocrito. Asimismo, los índices eritrocitarios (VCM y HCM) estuvieron por debajo del rango de referencia, un hallazgo que concuerda con lo señalado por Karaşahin et al. (2020) quienes realizaron el trabajo con un sistema extensivo donde evidenciaron alteraciones en VCM y HCM en cabras bajo condiciones de estrés calórico, lo que refuerza la hipótesis de que factores ambientales adversos influyen en la microcitosis e hipocromía observada.

3.2 Resultados según el sexo

En esta sección mostraremos el comportamiento de los valores hematológicos según el sexo de forma general, así como detallada según la zona de estudio.

El análisis de los valores hematológicos en caprinos criollos según el sexo de manera general (Tabla 3.3), revela variaciones importantes frente a los parámetros de referencia y sexo.

El recuento total de leucocitos se mantuvo dentro del rango de referencia en ambos sexos, sin diferencias ($p=0.154$) entre machos [15.95 ± 4.80 ($14.37 - 17.78$) $\times 10^3/\mu\text{L}$] y hembras [15.07 ± 4.45 ($15.15 - 16.70$) $\times 10^3/\mu\text{L}$]. Los linfocitos también se encontraron dentro del rango teórico, sin diferencias ($p=0.572$) de las hembras [2.11 ± 0.81 ($1.0 - 8.8$) $\times 10^3/\mu\text{L}$] en comparación con los machos [2.06 ± 0.82 ($1.92 - 2.21$) $\times 10^3/\mu\text{L}$]. En cambio, los granulocitos superaron ampliamente el valor de referencia en ambos sexos, con mayores concentraciones en machos [12.16 ± 4.01 ($10.80 - 20.20$) $\times 10^3/\mu\text{L}$] que en hembras [12.16 ± 4.01 ($11.52 - 12.79$) $\times 10^3/\mu\text{L}$] ($p=0.045$).

El eritrograma mostró un mayor número de glóbulos rojos en machos [19.82 ± 1.70 ($19.52 - 20.11$) $\times 10^6/\mu\text{L}$] frente a hembras [18.60 ± 1.99 ($10.80 - 20.20$) $\times 10^6/\mu\text{L}$] ($p<0.001$). La hemoglobina presentó un comportamiento similar, con valores de 8.55 ± 1.15 g/dL en machos y 8.10 ± 1.11 g/dL en hembras ($p<0.001$).

Tabla 3.3*Valores hematológicos de caprinos obtenidos según el sexo. Ayacucho - 2024*

Valores hematológicos	Referencia teórica	Hembra		Macho		p-valor
		Media ± DE	Min - Max	Media ± DE	Min - Max	
N° Glóbulos blancos (10 ³ /uL)	4.0 - 17.4	15.07 ± 4.45	14.37 - 17.78	15.95 ± 4.80	15.12 - 16.79	0.154
Linfocitos (10 ³ /uL)	1.0 - 8.8	2.11 ± 0.81	1.98 - 2.24	2.06 ± 0.82	1.92 - 2.21	0.572
Granulocitos (10 ³ /uL)	1.8 - 9.6	12.16 ± 4.01	11.52 - 12.79	13.09 ± 4.01	12.39 - 13.79	0.045
N° Glóbulos rojos (10 ⁶ /uL)	10.80 - 20.20	18.6 ± 1.99	18.29 - 29	19.82 ± 1.70	19.52 - 20.11	<0.001**
Hemoglobina (g/dL)	6.7 - 13.2	8.10 ± 1.11	7.92 - 8.27	8.55 ± 1.15	8.35 - 8.76	<0.001**
Hematocrito (%)	25.0 - 40.0	23.28 ± 4.30	22.60 - 23.96	22.45 ± 5.11	21.56 - 23.34	0.14
Volumen corpuscular medio (fL)	15.0 - 25.0	10.36 ± 2.16	10.02 - 10.70	9.31 ± 2.08	8.95 - 9.67	0.377
Hemoglobina corpuscular medio (pg)	5.0 - 9.0	4.3 ± 0.29	4.25 - 4.34	4.24 ± 0.35	4.18 - 4.31	<0.001**
Concentración media de Hemoglobina corpuscular (g/dL)	30 - 39.0	35.91 ± 6.47	34.88 - 36.93	39.82 ± 6.79	38.45 - 38.45	<0.001**
Plaquetas (10 ³ /uL)	100 - 600	484.02 ± 305.92	435.46 - 532.56	689.27 ± 290.90	638.59 - 7.39.95	<0.001**

Nota: DE= Desviación estándar, Mín = Mínimo, Max = Máximo; Según U de MH, Prueba t de Student, (UG, s.f),

El hematocrito, en cambio, se situó por debajo del límite inferior de referencia en ambos sexos, sin diferencias ($p=0.14$) en las medias [22.45 ± 5.11 (22.60 - 23.96) %] en machos y [23.28 ± 4.30 (21.56 - 23.34) %] y hembras, lo que sugiere un cuadro de anemia leve en la población evaluada.

En los índices corpusculares se observó que el volumen corpuscular medio (VCM) se mantuvo por debajo de los valores de referencia tanto en hembras (10.36 ± 2.16 (10.02 - 10.70) fL] como en machos [9.31 ± 2.08 (8.95 - 9.67) fL], sin diferencias ($p=0.377$). La hemoglobina corpuscular media (HCM) también se encontró disminuida en ambos sexos, siendo menor en machos [4.24 ± 0.35 (4.18 - 4.31) pg] que en hembras [4.30 ± 0.29 (4.25 - 4.34) pg] ($p<0.001$). En contraste, la concentración media de hemoglobina corpuscular (CHCM) se acercó al límite superior del rango teórico, con valores más altos en machos [39.82 ± 6.79 (38.45 - 38.45) g/dL] que en hembras [35.91 ± 6.47 (34.88 - 36.93) g/dL] ($p<0.001$).

El recuento plaquetario mostró variación según el sexo. En hembras se registraron valores dentro del rango de referencia [484.02 ± 305.92 (435.46 - 532.56) $\times 10^3/uL$], mientras que en machos los promedios fueron considerablemente superiores [689.27 ± 290.90 (638.59 - 7.39.95) $\times 10^3/uL$] ($p<0.001$).

En conjunto, los caprinos machos presentaron valores significativamente mayores en glóbulos rojos, hemoglobina, CHCM, plaquetas y granulocitos. La granulocitosis encontrada en machos puede indicar una mayor respuesta inflamatoria o infecciosa. Por su parte, los resultados de hematocrito, VCM y HCM, consistentemente por debajo de los valores de referencia, sugieren la presencia de anemia microcítica e hipocrómica, posiblemente asociada a deficiencia de hierro u otros procesos carenciales o fisiopatológicos, esto podría estar asociado a los constantes cambios fisiológicos de las hembras debido a las variaciones hormonales y lactación.

Los datos obtenidos por Karaşahin et al. (2020), en Turquía en su trabajo bajo un sistema extensivo a una altitud de 1210 msnm en época de lluvia en el mes Octubre, los resultados de acuerdo al sexo muestra que los valores que están por debajo de los rangos para el caso de HCT, y son similares para machos y hembras en el trabajo realizado, esto podría suponer deficiencia de la vitamina B12 por una alimentación deficiente a la que fueron sometidas, mientras que Hassan et al. (2013) realizaron el estudio en cabras de raza Sokoto rojas de diferentes sexos y edades, en la zona de Lafia Nasarawa en Nigeria a una altitud de 181 msnm, en épocas seca

(noviembre - abril) y lluvia (mayo - octubre), donde se obtuvo valores semejantes para el caso de MCH y MCV para machos y para hembras, coincidiendo con los datos obtenidos en el presente estudio en las comunidades de Orcasitas y Chihua, esto podría presumir presencia de enfermedades y la baja oferta nutricional en los pastos consumidos. En el trabajo hallado por Córdova & Del campo, (1979) en el distrito de San Juan Bautista a 2750 msnm, donde estudiaron 100 caprinos criollos de diferentes según el sexo. Los resultados de los valores eritrocitarios muestran diferencia entre el sexo con las encontradas en el presente trabajo, en los siguientes parámetros: HBG, VCM, HCM, CHCM el cual se puede relacionar por el tipo de crianza, estado sanitario y manejo de estos animales.

Los estudios reportados por Tibbo et al. (2004), bajo un sistema extensivo en dos diferentes zonas muestran que los parámetros RBC, HCT, WBC, LINf, PLT se encuentran más altos en las hembras, siendo menor al reportado en la presente investigación. En relación con la concentración plaquetaria (PLT), diversos estudios muestran que esta puede variar según el sexo; sin embargo, los resultados no son uniformes. Habibu et al. (2017) reportaron valores superiores en machos, atribuidos a la influencia en los machos sobre la megacariopoyesis; mientras que Rocha et al. (2007) y Vicente et al. (2018) describen mayores recuentos en hembras, particularmente bajo condiciones de estrés térmico, lo cual podría asociarse con la modulación estrogénica y la demanda hemodinámica durante la gestación o lactancia. En contraste, Mohammed et al. (2021) no encontró diferencias significativas, sugiriendo que este parámetro puede depender del ambiente, estado fisiológico y la raza.

En el estudio encontrado por Arraga (1991) en Venezuela entre los 10 a 23 msnm existiendo dos épocas seca y lluvia, con un sistema de crianza extensiva por la mañana salía para su alimentación de hierbas bajas, se realizó bajo un control sanitario, el cual difiere con el presente estudio. En los resultados hubo diferencia en glóbulos rojos, estos fueron elevados en las hembras con respecto a los machos.

Tabla 3.4

Valores hematológicos de caprinos obtenidos según el sexo en las comunidades de Orcasitas y Chihua. Ayacucho - 2024

Valores hematológicos	Referencia teórica	Comunidades de Orcasitas				p-valor	Comunidades de Chihua				p-valor
		Hembra		Macho			Hembra		Macho		
		Media ± DE	Min - Max	Media ± DE	Min - Max		Media ± DE	Min - Max	Media ± DE	Min - Max	
N° Glóbulos blancos (10 ³ /uL)	4.0 - 17.4	13.92 ± 4.06	6.06 - 27.20	15.51 ± 5.03	6.70 - 35.35	0.041*	16.59 ± 4.51	6.55 - 27.75	16.23 ± 4.67	7.50 - 36.95	0.498
Linfocitos (10 ³ /uL)	1.0 - 8.8	1.82 ± 0.59	0.70 - 3.75	1.86 ± 0.72	0.40 - 4.10	0.778	2.49 ± 0.90	1.20 - 6.00	2.19 ± 0.86	0.90 - 5.95	0.014
Granulocitos (10 ³ /uL)	1.8 - 9.6	11.43 ± 3.79	4.65 - 25.45	12.99 ± 4.41	6.20 - 30.25	0.022*	13.12 ± 4.12	4.75 - 25.80	13.15 ± 3.75	5.30 - 28.75	0.989
N° Glóbulos rojos (10 ⁶ /uL)	10.80 - 20.20	18.29 ± 1.85	13.25 - 21.88	19.78 ± 1.84	12.91 - 22.67	<0.001**	19.01 ± 2.10	11.77 - 23.00	19.84 ± 1.62	13.83 - 22.60	0.006**
Hemoglobina (g/dL)	6.7 - 13.2	7.90 ± 1.02	5.30 - 10.80	8.40 ± 1.22	5.00 - 10.65	0.012*	8.36 ± 1.17	5.30 - 11.95	8.66 ± 1.10	4.40 - 11.35	0.07
Hematocrito (%)	25.0 - 40.0	22.60 ± 3.91	12.50 - 32.50	21.02 ± 5.05	12.75 - 36.90	0.043*	24.17 ± 4.63	11.15 - 34.55	23.36 ± 4.97	8.00 - 32.95	0.313
Volumen corpuscular medio (fL)	15.0 - 25.0	10.44 ± 1.98	5.45 - 15.05	8.92 ± 2.35	6.15 - 18.20	<0.001**	10.24 ± 2.38	4.50 - 18.55	9.56 ± 1.87	4.50 - 15.05	0.054
Hemoglobina corpuscular medio (pg)	5.0 - 9.0	4.26 ± 0.28	3.70 - 5.25	4.18 ± 0.39	3.45 - 5.75	0.124	4.34 ± 0.31	3.50 - 5.15	4.28 ± 0.32	3.10 - 5.00	0.575
Concentración media de Hemoglobina corpuscular (g/dL)	30 - 39.0	36.09 ± 6.55	25.70 - 60.10	41.39 ± 6.43	26.70 - 55.75	<0.001**	35.67 ± 6.40	24.80 - 49.15	38.52 ± 6.82	24.40 - 55.00	0.016*
Plaquetas (10 ³ /uL)	100 - 600	459.88 ± 292.67	137.00 - 1834.50	784.08 ± 297.27	275.06 - 1528.00	<0.001**	515.73 ± 321.97	192.00 - 2111.00	629.26 ± 271.94	255.00 - 1429.00	<0.001**

Nota: DE= Desviación estándar, Min = Mínimo, Max = Máximo; U de MH, Prueba t de Student, (UG, s.f),

En la tabla 3.4 El análisis de los leucocitos totales en caprinos criollos de las comunidades mostraron valores dentro del rango de referencia, aunque con tendencias hacia el límite superior. En Orcasitas se registraron en hembras $[13.92 \pm 4.06 (6.06 - 27.20) \times 10^3/\mu\text{L}]$ y machos $[15.51 \pm 5.03 (6.70 - 35.35) \times 10^3/\mu\text{L}]$, mientras que en Chihuahua se evidenciaron en hembras $[16.59 \pm 4.51 (6.55-27.75) \times 10^3/\mu\text{L}]$ y machos $[16.23 \pm 4.67 (7.50-36.95) \times 10^3/\mu\text{L}]$, sin diferencias entre sexos para cada comunidad. En cuanto a los linfocitos, en Orcasitas no hubo diferencia entre sexos, ya que los valores teóricos permanecieron dentro del rango $[1.82 \pm 0.59 (0.70-3.75) \times 10^3/\mu\text{L}]$ en hembras y $[1.86 \pm 0.72 (0.40-4.10) \times 10^3/\mu\text{L}]$ en machos, mientras que en Chihuahua se observó diferencia entre sexos, con valores más altos en machos $[13.15 \pm 3.75 (5.30-28.75) \times 10^3/\mu\text{L}]$ respecto a hembras $[2.49 \pm 0.90 (1.20-6.00) \times 10^3/\mu\text{L}]$ ($p=0.014$), donde los machos supera el límite superior de referencia. Por otro lado, los granulocitos se encontraron por encima de los valores referenciales en ambas comunidades, de hembras y machos de Orcasitas $[11.43 \pm 3.79 (4.65-25.45) \times 10^3/\mu\text{L}]$ y $12.99 \pm 4.41 (6.20-30.25) \times 10^3/\mu\text{L}$, respectivamente] e Chihuahua $[13.12 \pm 4.12 (4.75-25.80) \times 10^3/\mu\text{L}]$ en hembras y $13.15 \pm 3.75 (5.30-28.75) \times 10^3/\mu\text{L}]$ en machos, sin diferencias estadísticas por sexo.

En el caso de la serie hemática, el número de glóbulos rojos se mantuvo dentro del rango, aunque en Orcasitas las hembras presentaron valores mayores $[18.29 \pm 1.85 (13.25 - 21.88) \times 10^6/\mu\text{L}]$ frente a los machos $[19.78 \pm 1.84 (12.91 - 22.67) \times 10^6/\mu\text{L}]$ ($p<0.001$), mientras que en Chihuahua no hubo diferencias en hembras $[19.01 \pm 2.10 (11.77 - 23.00) \times 10^6/\mu\text{L}]$ y $[19.84 \pm 1.62 (13.83 - 22.60) \times 10^6/\mu\text{L}]$ y machos. La hemoglobina, se encontró dentro del rango en todos los grupos, destacando en Orcasitas las hembras $[7.90 \pm 1.02 (5.30 - 10.80) \text{ g/dL}]$ respecto a los machos $[8.40 \pm 1.22 (5.00 - 10.65) \text{ g/dL}]$ ($p=0.012$). Para el caso del hematocrito, el rango fue inferior en ambas comunidades, con diferencias significativas entre sexos para la comunidad de Orcasitas $[22.60 \pm 3.91 (12.50 - 32.50) \%$ para hembras $21.02 \pm 5.05 (12.75 - 36.90) \%$ que machos] ($p=0.043$), no siendo diferentes para la comunidad de Chihuahua. El volumen corpuscular medio, también estuvo por debajo del rango de referencia, con valores significativamente diferentes entre sexos en la comunidad de Orcasitas $[10.44 \pm 1.98 (5.45 - 15.05) \text{ fL}]$ en hembras y $8.92 \pm 2.35 (6.15 - 18.20) \text{ fL}]$ en machos] ($p<0.001$), para el caso de Chihuahua, no hay diferencias entre sexos $[10.24 \pm 2.38 (4.50 - 18.55) \text{ fL}]$ en hembras y $9.56 \pm 1.87 (4.50 - 15.05) \text{ fL}]$ en machos]. La hemoglobina corpuscular media mantuvo la misma tendencia por debajo de la referencia en todos los

grupos [Orcasitas: 4.26 ± 0.28 (3.70 - 5.25) pg en hembras y 4.18 ± 0.39 (3.45 - 5.75) pg en machos; Chihua: 4.34 ± 0.31 (3.50 - 5.15) pg en hembras y 4.28 ± 0.32 (3.10 - 5.00) pg en machos]. Por su parte la concentración media de hemoglobina corpuscular, se mantuvo dentro del rango de referencia, aunque diferentes entre los grupos de ambas comunidades [36.09 ± 6.55 (25.70 - 60.10) g/dL para hembras y 41.39 ± 6.43 (26.70 - 25.75) g/dL para machos de Orcasitas]; [35.67 ± 6.40 (24.80 - 49.15) g/dL para hembras y 38.52 ± 6.82 (24.40 - 55.00) g/dL para machos de Chihua], siendo cercano al rango inferior la comunidad de Orcasitas.

En el recuento plaquetario, se observó una marcada variabilidad, ya que los datos máximos de los valores superaron el rango de referencia en todos los grupos. En Orcasitas, las hembras presentaron [459.88 ± 292.67 (137.00 - 1834.50) $\times 10^3/\mu\text{L}$] frente a los machos [784.08 ± 297.27 (275.06 - 1528.00) $\times 10^3/\mu\text{L}$] ($p < 0.001$). En Chihua, las hembras también mostraron valores máximos más elevados [515.73 ± 321.97 (192.00 - 2111.00) $\times 10^3/\mu\text{L}$] respecto a los machos [629.26 ± 271.94 (250.00-1429.00) $\times 10^3/\mu\text{L}$] ($p < 0.001$). Estos resultados reflejan una alta dispersión individual y un posible incremento fisiológico de la actividad plaquetaria como mecanismo adaptativo a las condiciones ambientales propias de la altura.

3.3 Resultados con respecto a la época del año

En esta sección mostraremos la variación de los parámetros hematológicos según la época del año de manera general y detallada según la zona de estudio.

Los valores hematológicos de caprinos de la tabla 3.5, muestran variaciones significativas entre las épocas de lluvia y seca, tanto en comparación con los parámetros de referencia como entre sí.

En ambas épocas los valores del recuento total de G.B. se ubicaron próximos al límite superior del rango de referencia ($4.0 - 17.4 \times 10^3/\mu\text{L}$). Sin embargo, fueron ligeramente mayores en la época de lluvia [16.21 ± 4.32 (15.29 - 17.13) $\times 10^3/\mu\text{L}$] respecto a la seca (15.15 ± 4.73 (14.48 - 15.81) $\times 10^3/\mu\text{L}$) ($p = 0.033$). Para el caso de los linfocitos, estos permanecieron dentro del rango teórico ($1.8 - 8.8 \times 10^3/\mu\text{L}$), siendo menor en la época seca [2.07 ± 0.80 (1.90 - 2.24)] frente a lluvia [2.10 ± 0.82 (1.98 - 2.21) $\times 10^3/\mu\text{L}$], aunque sin diferencia significativa ($p = 0.846$). Para el caso de los granulocitos: Ambos periodos superaron ampliamente los valores de referencia ($4.4 - 13.3 \times 10^3/\mu\text{L}$), siendo más elevados en la época de lluvia [13.39 ± 3.92 (12.56 - 14.23) $\times 10^3/\mu\text{L}$] que en seca [12.22 ± 4.03 (11.65 - 12.79) $\times 10^3/\mu\text{L}$] ($p = 0.017$).

Esto sugiere una respuesta inmunitaria más activa en la época seca que es de mayor desafío ambiental.

El recuento de glóbulos rojos se encontró dentro de los rangos teóricos ($8.0 - 18.0 \times 10^6/\mu\text{L}$), cercanos al límite superior. Se observaron valores significativamente más altos en la época seca [19.34 ± 1.97 ($18.34 - 19.14$) $\times 10^6/\mu\text{L}$] frente a lluvia [18.35 ± 1.82 ($19.06 - 19.61$) $\times 10^6/\mu\text{L}$] ($p=0.005$). Para el caso de la hemoglobina, los valores se encontraron próximos al límite superior del rango ($6.3 - 12.2$ g/dL), sin diferencia en la época seca [8.31 ± 1.22 ($8.14 - 8.48$) g/dL] respecto a la época de lluvia [8.29 ± 0.96 ($8.09 - 8.50$) g/dL]. El hematocrito es inferior a los valores de referencia ($22.0 - 38.0$ %), tanto en lluvia [23.11 ± 4.24 ($22.21 - 24.01$) %] como en seca [22.81 ± 4.89 ($22.12 - 23.50$) %], sin diferencia significativa ($p=0.893$). Esto podría indicar una anemia leve de tipo crónico. Los resultados del VCM se mantuvieron por debajo del rango ($15.0 - 25.0$ fL) en ambas épocas, siendo en la época seca [9.63 ± 2.04 ($9.34 - 9.92$) fL] frente a la época de lluvia [10.46 ± 2.38 ($9.95 - 10.97$) fL], sin diferencia significativa ($p=0.518$). En el caso de la HCM, esta también está por debajo del rango ($5.0 - 9.0$ pg), con valores menores en seca [4.23 ± 0.31 ($4.19 - 4.28$) fL] respecto a lluvia [4.37 ± 0.32 ($4.30 - 4.44$) fL] ($p=0.002$). Para el caso del CHCM (g/dL), se mantuvo dentro del rango normal ($30.0 - 38.0$ g/dL), con diferencia marcada entre la época de lluvia [37.2 ± 6.76 ($35.76 - 38.64$) g/dL] frente a la seca [37.78 ± 6.92 ($36.80 - 38.75$) g/dL] ($p=0.022$).

Los recuentos plaquetarios permanecieron dentro del rango de referencia, sin alteraciones patológicas. En época de lluvia se registró un promedio de (531.06 ± 291.80 ($468.87 - 593.25$) $\times 10^3/\mu\text{L}$), mientras que en seca se observó un valor superior [597.65 ± 324.36 ($552.07 - 643.22$) $\times 10^3/\mu\text{L}$], existiendo diferencia entre ellas ($p=0.044$), lo cual sugiere una mayor actividad hematopoyética en temporada seca.

Tabla 3.5*Valores hematológicos de caprinos obtenidos según la época del año. Ayacucho - 2024*

Valores hematológicos	Referencia teórica	Lluvia		Seca		p-valor
		Media ± DE	Min - Max	Media ± DE	Min - Max	
Nº Glóbulos blancos (10 ³ /uL)	4.0 - 17.4	16.21 ± 4.32	15.29 - 17.13	15.15 ± 4.73	14.48 - 15.81	0.033
Linfocitos (10 ³ /uL)	1.0 - 8.8	2.07 ± 0.80	1.90 - 2.24	2.10 ± 0.82	1.98 - 2.21	0.846
Granulocitos (10 ³ /uL)	1.8 - 9.6	13.39 ± 3.92	12.56 - 14.23	12.22 ± 4.03	11.65 - 12.79	0.017*
Nº Glóbulos rojos (10 ⁶ /uL)	10.80 - 20.20	18.74 ± 1.88	18.34 - 19.14	19.34 ± 1.97	19.06 - 19.61	0.005**
Hemoglobina (g/dL)	6.7 - 13.2	8.29 ± 0.96	8.09 - 8.50	8.31 ± 1.22	8.14 - 8.48	0.623
Hematocrito (%)	25.0 - 40.0	23.11 ± 4.24	22.21 - 24.01	22.81 ± 4.89	22.12 - 23.50	0.893
Volumen corpuscular medio (fL)	15.0 - 25.0	10.46 ± 2.38	9.95 - 10.97	9.63 ± 2.04	9.34 - 9.92	0.518
Hemoglobina corpuscular medio (pg)	5.0 - 9.0	4.37 ± 0.32	4.30 - 4.44	4.23 ± 0.31	4.19 - 4.28	0.002**
Concentración media de Hemoglobina corpuscular (g/dL)	30 - 39.0	37.2 ± 6.76	35.76 - 38.64	37.78 ± 6.92	36.80 - 38.75	0.022
Plaquetas (10 ³ /uL)	100 - 600	531.06 ± 2.91.80	468.87 - 593.25	597.65 ± 324.36	552.07 - 643.22	0.044

Nota: DS= Desviación estándar, Min = Mínimo, Max = Máximo; ** U de MH, * Prueba t de Student, (UG, s.f),

Los caprinos muestran una mayor actividad leucocitaria, especialmente granulocítica, durante la época de lluvia, posiblemente como respuesta inmunitaria a infecciones y parásitos más frecuentes, debido al término del estado de hipobiosis. En contraste, durante la época seca se evidencian valores más altos de glóbulos rojos y hemoglobina, lo que podría relacionarse con adaptaciones fisiológicas frente al estrés ambiental y la disponibilidad de alimento.

El hematocrito bajo y los índices eritrocitarios reducidos sugieren un cuadro compatible con anemia hipocrómica leve y microcítica, probablemente crónica y multifactorial.

Los resultados obtenidos en los caprinos criollos de las comunidades de Chihua y Orcasitas muestran diferencias significativas en varios parámetros hematológicos, principalmente en el recuento leucocitario, los granulocitos, el hematocrito y los índices eritrocitarios. De manera general, se evidencia una tendencia hacia leucocitosis y valores bajos de hematocrito y VCM, lo cual sugiere procesos adaptativos o condiciones de salud subclínicas propias de la crianza extensiva.

Los hallazgos obtenidos muestran que los caprinos criollos de Ayacucho presentan valores hematológicos adaptados a las condiciones ambientales y de manejo extensivo. Coinciden con estudios internacionales que destacan la influencia del clima, la estación y la nutrición sobre la hematología caprina Agradi et al. (2022); Mohammed et al. (2021). No obstante, la marcada leucocitosis y los bajos índices eritrocitarios hallados en este estudio sugieren procesos fisiológicos que no han sido reportados con la misma magnitud en otros contextos, lo que representa un aporte novedoso para la caracterización hematológica de caprinos criollos en la región andina.

Entre las limitaciones del estudio, debe considerarse que no se incluyeron variables relacionadas con el estado fisiológico reproductivo y la condición corporal de los animales, factores que, como lo demuestran investigaciones previas, influyen de manera significativa en los valores hematológicos. Asimismo, no se realizaron pruebas complementarias para descartar la presencia de infecciones subclínicas o parasitosis, que podrían explicar la leucocitosis observada.

En la tabla 3.6, podemos evidenciar los resultados desglosados por zona de estudio según la época del año. En Orcasitas se identificó una diferencia significativa en el número

total de glóbulos blancos de los valores superiores en la época de lluvias [15.98 ± 4.63 (7.35 - 29.15) $\times 10^3/\mu\text{L}$] respecto a la seca [13.74 ± 4.23 (6.05 - 35.35) $\times 10^3/\mu\text{L}$] ($p=0.002$). Los granulocitos también presentaron variación estacional marcada en esta comunidad, siendo más altos en lluvias [13.49 ± 4.44 (6.05 - 25.95) $\times 10^3/\mu\text{L}$] frente a seca [11.22 ± 3.67 (4.65 - 30.25) $\times 10^3/\mu\text{L}$] ($p<0.001$). Por el contrario, los linfocitos no mostraron diferencias estadísticas en ninguno de las comunidades ($p>0.05$). En Chihuahua, tanto los glóbulos blancos totales como los granulocitos se mantuvieron estables entre estaciones ($p=0.765$ y $p=0.695$, respectivamente), confirmando que las variaciones leucocitarias son marcadas principalmente en la comunidad de Orcasitas.

En el eritrograma, el número de glóbulos rojos mostró diferencias significativas únicamente en Chihuahua, con mayor valor en la estación seca [19.76 ± 1.76 (13.83 - 23.00) $\times 106/\mu\text{L}$] frente a lluvias [18.68 ± 2.04 (21.90 - 10.13) $\times 106/\mu\text{L}$] ($p=0.002$), mientras que en Orcasitas no se observaron cambios ($p=0.874$). El hematocrito presentó un comportamiento inverso en las dos comunidades: en Orcasitas fue significativamente más alto en lluvias [23.68 ± 4.64 (15.15 - 36.90) %] respecto a la época seca [21.17 ± 4.05 (12.50 - 32.50) %] ($p<0.001$), mientras que en Chihuahua alcanzó valores superiores en la estación seca [24.22 ± 5.12 (24.22 \pm 5.12) %] frente a lluvias [22.43 ± 3.64 (8.00 - 34.55) %] ($p=0.045$).

En los estudios realizados por Habibu et al. (2017), Mohammed et al., 2021 y Vicente et al. (2018) coinciden en que la época lluviosa se asocia con valores más elevados de leucocitos, neutrófilos y plaquetas, debido al aumento de la carga parasitaria y la consecuente activación del sistema inmune. Por el contrario, durante la época seca se observan valores más altos de eritrocitos, hemoglobina y hematocrito, lo cual se atribuye a la ligera deshidratación fisiológica propia de este periodo. Sin embargo, Rocha et al. (2007) reportan ausencia de variación estacional con diferencia al estudio realizado, lo que suele estar relacionado con mejores condiciones de manejo o menor carga parasitaria.

Tabla 3.6

Valores hematológicos de caprinos obtenidos según la época del año en las comunidades de Orcasitas y Chihua. Ayacucho - 2024

Valores hematológicos	Referencia teórica	Comunidades de Orcasitas				p-valor	Comunidades de Chihua				p-valor
		Lluvia		Seca			Lluvia		Seca		
		Media ± DE	Min - Max	Media ± DE	Min - Max		Media ± DE	Min - Max	Media ± DE	Min - Max	
Nº Glóbulos blancos (10 ³ /uL)	4.0 - 17.4	15.98 ± 4.63	7.35 - 29.15	13.74 ± 4.23	6.05 - 35.35	0.002**	16.48 ± 3.97	10.10 - 25.55	16.36 ± 4.81	6.55 - 36.95	0.765
Linfocitos (10 ³ /uL)	1.0 - 8.8	1.81 ± 0.57	0.70 - 3.75	1.85 ± 0.67	0.40 - 4.10	0.659	2.37 ± 0.91	0.90 - 6.00	2.31 ± 0.88	0.90 - 5.95	0.478
Granulocitos (10 ³ /uL)	1.8 - 9.6	13.49 ± 4.44	6.05 - 25.95	11.22 ± 3.67	4.65 - 30.25	<0.001**	13.27 ± 3.27	7.65 - 19.55	13.08 ± 4.13	4.75 - 28.75	0.695
Nº Glóbulos rojos (10 ⁶ /uL)	10.80 - 20.20	18.79 ± 1.75	13.25 - 22.58	18.85 ± 2.09	12.91 - 22.67	0.874	18.68 ± 2.04	21.90 - 10.13	19.76 ± 1.76	13.83 - 23.00	<0.002**
Hemoglobina (g/dL)	6.7 - 13.2	8.28 ± 0.96	5.30 - 10.65	7.97 ± 1.18	5.00 - 10.80	0.133	8.30 ± 0.97	6.10 - 10.20	8.60 ± 1.19	4.40 - 11.95	0.071
Hematocrito (%)	25.0 - 40.0	23.68 ± 4.64	15.15 - 36.90	21.17 ± 4.05	12.50 - 32.50	<0.001**	22.43 ± 3.64	15.40 - 31.30	24.22 ± 5.12	8.00 - 34.55	0.045*
Volumen corpuscular medio (fL)	15.0 - 25.0	10.65 ± 2.46	6.60 - 18.20	9.50 ± 2.01	5.45 - 14.55	0.01**	10.23 ± 2.30	6.80 - 18.55	9.73 ± 2.07	4.50 - 14.70	0.495
Hemoglobina corpuscular medio (pg)	5.0 - 9.0	4.35 ± 0.36	3.45 - 5.75	4.18 ± 0.28	3.55 - 5.25	0.007**	4.39 ± 0.26	3.80 - 5.10	4.28 ± 0.33	3.10 - 5.15	0.057
Concentración media de Hemoglobina corpuscular (g/dL)	30 - 39.0	36.31 ± 6.68	25.70 - 55.00	38.88 ± 6.99	26.80 - 60.10	0.032*	38.25 ± 6.78	24.40 - 52.00	36.82 ± 6.74	24.95 - 55.00	0.189
Plaquetas (10 ³ /uL)	100 - 600	534.03 ± 314.74	227.50 - 1356.5	599.71 ± 340.63	137.00 - 1834.50	0.197	527.57 ± 266.25	196.00 - 1300.50	595.87 ± 311.32	192.00 - 2111.00	0.214

Nota: DS= Desviación estándar, Min = Mínimo, Max = Máximo; U de MH, Prueba t de Student, (UG, s.f),

En cuanto a los índices eritrocitarios, el volumen corpuscular medio (VCM) y la hemoglobina corpuscular media (HCM) variaron únicamente en Orcasitas, con valores más elevados en lluvias [10.65 ± 2.46 (6.60 - 18.20) fL y 10.23 ± 2.30 (5.45 - 14.55) fL] frente a la estación seca [9.50 ± 2.01 (4.50 - 14.70) fL y 9.73 ± 2.07 fL] ($p=0.01$ y $p=0.007$ respectivamente). Para el caso de Chihuahua, no hubo diferencias entre épocas [lluvia 4.39 ± 0.26 (3.80 - 5.10) pg para VCM y 4.18 ± 0.28 (3.55 - 5.25) pg para HCM] y [seca 9.73 ± 2.07 (4.50 - 14.70) fL para VCM y 4.28 ± 0.33 (3.10 - 5.15) fL para HCM] ($p=0.495$ y $p=0.057$, respectivamente). Por otro lado, la concentración media de hemoglobina corpuscular (CMHC) también mostró diferencia en esta comunidad, aunque en este caso con valores superiores en seca [38.88 ± 6.99 g/dL] respecto a lluvias [36.31 ± 6.68 g/dL] ($p=0.032$). En Chihuahua, estos parámetros no evidenciaron cambios relevantes entre épocas ($p>0.05$).

El conteo plaquetario no mostró diferencias entre épocas (Orcasitas $p=0.197$; Chihuahua $p=0.214$).

En el trabajo realizado por Hassan et al., (2013), investigaron en Nigeria a 181 msnm, con crianza bajo el sistema extensivo y el sistema de manejo familiar, según la época seca y lluvia, donde encontraron que WBC es mayor en época de lluvia coincidiendo con lo reportado en el presente estudio presumiendo que las lluvias fortalecen mayor carga parasitaria gastrointestinales, estrés ambiental por descenso de temperaturas, de igual manera para los parámetros de RBC, HBG y HCT en el presente estudio se encuentran superando en la época seca, a los hallados por los investigadores, los parámetros VCM, MCH se encuentra mayor en el presente trabajo a diferencia por lo reportado no evidencia una coincidencia entre las épocas, sin embargo MCHC se encuentra mayor en el trabajo hallados por los investigadores a diferencia en el realizado. En la serie plaquetario en el presente estudio las plaquetas son superiores en la época seca. En el trabajo realizado por Tibbo et al., (2004), este coincide en la serie roja con los datos hallados en el presente trabajo en los parámetros RBC, HCT, HBG, MVC, de tal manera que lo hallado en el presente trabajo en HCM y CHCM se encuentra por encima de los valores hallados con predominancia en la época de lluvia y los datos por el trabajo de investigación se encuentran por debajo de los valores hallados.

3.4 Resultados según el grupo etario

En esta sección mostraremos la variación de los parámetros hematológicos según el grupo etario de los caprinos objetos de estudio, tanto de manera general y detallada según la zona de estudio.

El análisis de los valores hematológicos obtenidos en caprinos criollos según los grupos etarios de la tabla 3.7, revela variaciones relevantes en comparación con los parámetros de referencia. En el recuento de glóbulos blancos, los tres grupos se situaron dentro del rango normal, con predominio en los cabritos lechales $[16.87 \pm 4.99 (16.00 - 17.74) \times 10^3/\mu\text{L}]$, seguidos por los jóvenes $[15.01 \pm 3.86 (14.11 - 15.90) \times 10^3/\mu\text{L}]$ y finalmente los adultos $[13.72 \pm 3.97 (12.85 - 14.59) \times 10^3/\mu\text{L}]$, según la prueba de Dunn-Holm (DH) en donde las diferencias resultaron estadísticamente significativas ($p < 0.001$). En los linfocitos no se observaron diferencias significativas entre grupos ($p = 0.531$), con valores de $[2.11 \pm 0.77 (1.95 - 2.28) \times 10^3/\mu\text{L}]$ en adultos, $[2.01 \pm 0.75 (1.84 - 2.19) \times 10^3/\mu\text{L}]$ en jóvenes y $[2.12 \pm 0.88 (1.96 - 2.27) \times 10^3/\mu\text{L}]$ en cabritos lechales. En contraste, los granulocitos superaron los valores de referencia en todos los grupos, siendo más elevados en cabritos lechales $[13.93 \pm 4.28 (13.18 - 14.68) \times 10^3/\mu\text{L}]$, seguidos por los jóvenes $[12.24 \pm 3.49 (11.43 - 13.04) \times 10^3/\mu\text{L}]$ y adultos $[10.78 \pm 3.28 (10.06 - 11.50) \times 10^3/\mu\text{L}]$, con diferencias significativas DH ($p < 0.001$), lo cual sugiere la influencia de procesos infecciosos o inflamatorios en distintos grados.

Tabla 3.7*Valores hematológicos de caprinos obtenidos según el grupo etario. Ayacucho - 2024*

Valores hematológicos	Referencia teórica	Adulto		Joven		Cabritos Lechal		p-valor
		Media ± DE	Min - Max	Media ± DE	Min - Max	Media ± DE	Min - Max	
Nº Glóbulos blancos (10 ³ /uL)	4.0 - 17.4	13.72c ± 3.97	12.85 - 14.59	15.01b ± 3.86	14.11 - 15.90	16.87a ± 4.99	16.00 - 17.74	<0.001**
Linfocitos (10 ³ /uL)	1.0 - 8.8	2.11 ± 0.77	1.95 - 2.28	2.01 ± 0.75	1.84 - 2.19	2.12 ± 0.88	1.96 - 2.27	0.531
Granulocitos (10 ³ /uL)	1.8 - 9.6	10.78c ± 3.28	10.06 - 11.50	12.24b ± 3.49	11.43 - 13.04	13.93a ± 4.28	13.18 - 14.68	<0.001**
Nº Glóbulos rojos (10 ⁶ /uL)	10.80 - 20.20	18.26c ± 2.18	17.78 - 18.74	19.18b ± 1.76	18.77 - 19.58	19.72a ± 1.70	19.42 - 20.02	<0.001**
Hemoglobina (g/dL)	6.7 - 13.2	8.01c ± 1.21	7.74 - 8.28	8.16b ± 1.11	7.90 - 8.41	8.58a ± 1.07	8.39 - 8.77	<0.001**
Hematocrito (%)	25.0 - 40.0	24.01 ± 3.87	23.16 - 24.86	21.11 ± 4.17	20.15 - 22.08	23.22 ± 5.18	22.23 - 24.13	<0.001**
Volumen corpuscular medio (fL)	15.0 - 25.0	10.89c ± 2.05	10.44 - 11.34	9.17a ± 1.80	8.76 - 9.59	9.65b ± 2.25	9.25 - 10.04	<0.001**
Hemoglobina corpuscular medio (pg)	5.0 - 9.0	4.33c ± 0.28	4.26 - 4.39	4.19a ± 0.29	4.13 - 4.26	4.29b ± 0.35	4.23 - 4.35	<0.001**
Concentración media de Hemoglobina corpuscular (g/dL)	30 - 39.0	34.05 ± 4.84	32.98 - 35.11	39.88 ± 6.71	38.33 - 41.44	38.56 ± 7.21	37.30 - 39.82	<0.001**
Plaquetas (10 ³ /uL)	100 - 600	358.68c ± 141.30	327.63 - 389.72	579.16b ± 302.88	508.98 - 649.33	716.17a ± 326.14	659.13 - 773.22	<0.001**

Nota: DE= Desviación estándar, Min = Mínimo, Max = Máximo; * Según KW, ** Prueba ANOVA, (UG, s.f),

Respecto a los glóbulos rojos, los valores se mantuvieron dentro del rango normal, aunque con tendencia al límite superior, destacando nuevamente los cabritos lechales (19.72 ± 1.70 ($19.42 - 20.02$) $\times 10^6/\mu\text{L}$), seguidos de los jóvenes (19.18 ± 1.76) ($18.77 - 19.58$) $\times 10^6/\mu\text{L}$) y adultos (18.26 ± 2.18) ($17.78 - 18.74$) $\times 10^6/\mu\text{L}$), con diferencias significativas DH ($p < 0.001$). El mismo patrón se observó en la hemoglobina, con valores más altos en cabritos lechales [8.58 ± 1.07 ($8.39 - 8.77$) g/dL], intermedios en jóvenes [8.16 ± 1.11 ($7.90 - 8.41$) g/dL] y menores en adultos (8.01 ± 1.21) ($7.74 - 8.28$) g/dL], también con significancia estadística DH ($p < 0.001$). El hematocrito, en cambio, se encontró por debajo del rango de referencia en todos los grupos, con valores de [21.11 ± 4.17 ($20.15 - 22.08$) % en jóvenes, 23.22 ± 5.18 ($22.23 - 24.13$) % en cabritos lechales y 24.01 ± 3.87 ($23.16 - 24.86$) % en adultos], sin diferencia significativa ($p = 0.028$), lo que podría sugerir un cuadro de anemia leve. El volumen corpuscular medio (VCM) se mantuvo por debajo del rango de referencia en todas las categorías, con diferencias significativas entre ellas DH ($p < 0.001$), siendo más bajo en jóvenes [9.17 ± 1.80 ($8.76 - 9.59$) fL], seguido de cabritos lechales [9.65 ± 2.25 ($9.25 - 10.04$) fL] y adultos [10.89 ± 2.05 ($10.44 - 11.34$) fL]. De manera similar, la hemoglobina corpuscular media (HCM) resultó inferior al rango teórico en los tres grupos (4.19 ± 0.29) ($4.13 - 4.26$) pg en jóvenes, 4.29 ± 0.35 ($4.23 - 4.35$) pg en cabritos lechales y 4.33 ± 0.28 ($4.26 - 4.39$) pg en adultos), con diferencias estadísticamente significativas DH ($p < 0.001$). En contraste, la concentración de hemoglobina corpuscular media (CHCM) se encontró dentro de los valores normales, sin diferencias significativas entre grupos ($p = 0.028$), con valores de 34.05 ± 4.84 ($32.98 - 35.11$) g/dL en adultos, 38.56 ± 7.21 ($37.30 - 39.82$) g/dL en cabritos lechales y 39.88 ± 6.71 ($38.33 - 41.44$) g/dL en jóvenes.

Finalmente, el recuento de plaquetas mostró un predominio en los cabritos lechales [716.17 ± 326.14 ($659.13 - 773.22$) $\times 10^3/\mu\text{L}$], seguido de los jóvenes [579.16 ± 302.88 ($508.98 - 649.33$) $\times 10^3/\mu\text{L}$] y los adultos [358.68 ± 141.30 ($327.63 - 389.72$) $\times 10^3/\mu\text{L}$], con diferencias altamente significativas DH ($p < 0.001$), siendo los cabritos lechales quienes superaron el rango de referencia. En el trabajo hallado por Córdova & Del campo, (1979) en el distrito de San Juan Bautista a 2750 msnm, realizaron el estudio de 100 caprinos criollos de diferentes según los grupos etario, beneficiados en el camal municipal, teniendo como resultado que los valores eritrocitarios no encontraron diferencia entre los grupos etarios con las encontradas en el presente en HBG, VCM, HCM, a diferencia de CHCM ya que los encontrados se encuentran por debajo, estas deficiencia se podría relacionar al tipo de crianza, estado sanitario y manejo de estos animales, en la serie blanca no hubo diferencia con los valores coincidiendo con los

resultados obtenidos según los grupos etarios. Arraga (1991) estudia realiza el estudio en caprinos de 6 hatos del distrito de Urdaneta y Maracaibo del estado de Zulia en Venezuela entre los 10 a 23 msnm existiendo dos épocas seca y lluvia, con un sistema de crianza extensiva por la mañana salía para su alimentación de hierbas bajas, se realizó control sanitario, el cual no se realizó en el presente estudio. En los resultados hubo diferencia en glóbulos rojos, fueron elevados en las hembras con el trabajo realizado, también hubo diferencia en la concentración hemoglobina corpuscular media fueron menores a los que encontramos en el presente estudio, en volumen corpuscular medio

Tabla 3. 8

Valores hematológicos de caprinos obtenidos según el grupo etario en las comunidades de Orcasitas y Chihua. Ayacucho - 2024

Valores hematológicos	Referencia teórica	Orcasitas						p-valor	Chihua						p-valor
		Adulto		Joven		Cabritos Lechal			Adulto		Joven		Cabritos Lechal		
		Media ± DE	Min - Max	Media ± DE	Min - Max	Media ± DE	Min - Max		Media ± DE	Min - Max	Media ± DE	Min - Max	Media ± DE	Min - Max	
N° Glóbulos blancos (10 ³ /uL)	4.0 - 17.4	12.64b ± 3.78	6.75 - 22.60	14.19a ± 3.50	6.05 - 27.20	16.13c ± 5.25	6.70 - 35.35	< 0.001**	14.57b ± 3.95	6.55 - 22.40	16.81a ± 4.09	7.50 - 27.75	17.35c ± 4.79	7.60 - 36.95	0.004*
Linfocitos (10 ³ /uL)	1.0 - 8.8	1.94 ± 0.60	1.00 - 3.75	1.88 ± 0.65	1.00 - 4.10	1.71 ± 0.65	0.40 - 3.80	0.188	2.25 ± 0.86	1.10 - 5.25	2.30 ± 0.89	0.90 - 4.55	2.38 ± .910	0.90 - 6.00	0.591
Granulocitos (10 ³ /uL)	1.8 - 9.6	9.93c ± 3.23	4.70 - 18.05	11.64b ± 3.18	4.65 - 25.45	13.79a ± 4.66	6.20 - 30.25	< 0.001**	11.44c ± 3.19	4.90 - 19.05	13.54b ± 3.83	6.30 - 25.80	14.02a ± 4.03	4.75 - 28.75	<0.001**
N° Glóbulos rojos (10 ⁶ /uL)	10.80 - 20.20	17.18c ± 1.82	13.25 - 20.76	19.20b ± 1.51	16.11 - 21.81	19.62a ± 1.83	12.91 - 22.67	< 0.001**	19.10c ± 2.07	11.77 - 21.95	19.12b ± 2.26	15.10 - 22.60	19.79a ± 1.62	13.83 - 23.00	0.122
Hemoglobina (g/dL)	6.7 - 13.2	7.37 ± 0.96	5.30 - 9.40	8.16 ± 0.99	5.95 - 9.90	8.50 ± 1.11	5.00 - 10.80	0.29	8.51 ± 1.15	5.95 - 10.50	8.15 ± 1.35	5.30 - 10.60	8.63 ± 1.04	4.40 - 11.95	0.342
Hematocrito (%)	25.0 - 40.0	22.50b ± 2.93	15.05 - 26.70	21.25a ± 4.27	12.50 - 30.15	22.46b ± 5.30	14.60 - 36.90	< 0.001**	25.19 ± 4.12	17.20 - 33.80	20.80 ± 4.00	11.15 - 30.05	23.72 ± 5.06	8.00 - 34.55	<0.001**
Volumen corpuscular medio (fL)	15.0 - 25.0	11.21a ± 1.41	7.40 - 14.55	9.23b ± 1.84	5.45 - 13.00	9.63b ± 2.67	6.30 - 18.20	< 0.001**	10.63a ± 2.43	4.5 - 18.55	9.05b ± 1.73	6.45 - 12.20	9.65b ± 1.94	4.50 - 15.05	<0.001**
Hemoglobina corpuscular medio (pg)	5.0 - 9.0	4.23b ± 0.24	3.70 - 4.65	4.20a ± 0.29	3.55 - 4.75	4.27b ± 0.40	3.45 - 5.75	0.855	4.39 ± 0.29	3.60 - 5.10	4.18 ± 0.30	3.50 - 4.70	4.29 ± 0.31	3.10 - 5.15	0.015*
Concentración media de Hemoglobina corpuscular (g/dL)	30 - 39.0	33.37c ± 4.02	26.80 - 46.55	39.71a ± 6.70	28.00 - 60.10	39.58b ± 7.48	25.70 - 55.00	< 0.001**	34.57c ± 5.38	24.80 - 43.70	40.26a ± 6.86	27.80 - 48.55	37.88b ± 6.99	24.40 - 55.00	0.003**
Plaquetas (10 ³ /uL)	100 - 600	310.05c ± 93.06	137.00 - 601.00	564.84b ± 296.20	207.50 - 1834.50	778.52a ± 340.57	227.5 - 1551.50	< 0.001**	396.72c ± 160.72	192.00 - 10.23.00	610.88b ± 321.65	238.00 - 1270.50	674.87a ± 311.60	284.50 - 2111.00	<0.001**

Nota: DE= Desviación estándar, Min = Mínimo, Max = Máximo; KW, Prueba ANOVA, (UG, s.f),

Cuando el análisis se distribuyó por zona de estudio, el número total de leucocitos mostró diferencias significativas en ambas comunidades DH ($p < 0.001$). En Orcasitas, los valores más altos se registraron en jóvenes [14.19 ± 3.50 ($6.05 - 27.20$) $\times 10^3/\mu\text{L}$] frente a adultos [12.64 ± 3.78 ($6.05 - 27.20$) $\times 10^3/\mu\text{L}$] y cabritos lechales [16.13 ± 5.25 ($6.70 - 35.35$) $\times 10^3/\mu\text{L}$]. En Chihuahua, se observó un comportamiento similar, con recuentos mayores en jóvenes [16.81 ± 4.09 ($7.50 - 27.75$) $\times 10^3/\mu\text{L}$] en comparación con adultos [14.57 ± 3.95 ($6.55 - 22.40$) $\times 10^3/\mu\text{L}$] y cabritos lechales [17.35 ± 4.79 ($7.60 - 36.95$) $\times 10^3/\mu\text{L}$]. En cuanto a la distribución diferencial, los linfocitos no evidenciaron variaciones significativas en ninguno de las comunidades ($p > 0.05$). Sin embargo, los granulocitos presentaron cambios estadísticos tanto en Orcasitas como en Chihuahua DH ($p < 0.001$), mostrando valores consistentemente altos en los grupos adultos [9.93 ± 3.23 ($4.70 - 18.05$) $\times 10^3/\mu\text{L}$ para Orcasitas y 11.44 ± 3.19 ($4.90 - 19.05$) $\times 10^3/\mu\text{L}$ para Chihuahua, respectivamente], mientras que los cabritos lechales reportaron los promedios más altos [13.79 ± 4.66 ($6.20 - 30.25$) $\times 10^3/\mu\text{L}$ en Orcasitas y 14.02 ± 4.03 ($4.75 - 28.75$) $\times 10^3/\mu\text{L}$ en Chihuahua].

En el eritrograma se encontraron variaciones importantes asociadas al grupo etario. En Orcasitas, el número de eritrocitos mostró diferencias entre grupos DH ($p = 0.001$), destacando valores más elevados en cabritos lechales [19.62 ± 1.83 ($12.91 - 22.67$) $\times 10^6/\mu\text{L}$] frente a adultos [17.18 ± 1.82 ($13.25 - 20.76$) $\times 10^6/\mu\text{L}$]. En Chihuahua, aunque los valores tendieron a ser mayores en cabritos lechales [19.79 ± 1.62 ($13.83 - 23.00$) $\times 10^6/\mu\text{L}$], las diferencias fueron menos marcadas. El hematocrito presentó diferencias significativas en ambas comunidades ($p < 0.01$), con mayores porcentajes en adultos de Chihuahua DH [25.19 ± 4.12 ($17.20 - 33.80$) %] y en jóvenes de Orcasitas [21.25 ± 4.27 ($12.50 - 30.15$) %], en contraste con los cabritos lechales que mostraron los niveles más bajos según la prueba de comparación de medias de Duncan. El volumen corpuscular medio (VCM) se mantuvo significativamente más bajo en jóvenes de ambas comunidades [9.23 ± 1.84 ($5.45 - 13.00$) fL en Orcasitas y 9.05 ± 1.73 ($6.45 - 12.20$) fL en Chihuahua] respecto a adultos y jóvenes DH ($p < 0.01$). De manera similar, la hemoglobina corpuscular media (HCM) mostró diferencias entre edades, alcanzando valores más bajos en jóvenes [4.20 ± 0.29 ($3.55 - 4.75$) pg en Orcasitas; 4.18 ± 0.30 ($3.50 - 4.70$) pg en Chihuahua] frente a adultos DH ($p < 0.001$). La concentración media de hemoglobina corpuscular (CMHC) si presentaron variaciones significativas en las comunidades DH ($p < 0.001$), alcanzando valores altos en jóvenes de la comunidad de Orcasitas [39.71 ± 6.70

(28.00 - 60.10) g/dL] y jóvenes de Chihuahua [40.26 ± 6.86 (27.80 - 48.55) g/dL] a diferencias de los valores en adultos y cabritos lechales se encontraron dentro de los valores teóricos.

El recuento plaquetario fue uno de los parámetros con mayor dispersión individual y mostró diferencias significativas tanto en Orcasitas como en Chihuahua DH ($p < 0.001$). En ambas comunidades, los cabritos lechales alcanzaron los valores más elevados [778.52 ± 340.57 (227.5 - 1551.50) $\times 10^3/uL$ en Orcasitas y 674.87 ± 311.60 (238.00 - 1270.50) $\times 10^3/uL$ en Chihuahua], en contraste con los adultos que presentaron las cifras más bajas [310.05 ± 93.06 (137.00 - 601.00 $\times 10^3/uL$) para Orcasitas y 396.72 ± 160.72 (192.00 - 1023.00 $\times 10^3/uL$) para Chihuahua, respectivamente]. Estos hallazgos sugieren una mayor actividad megacariopoyética en animales jóvenes, probablemente asociada a un metabolismo acelerado y procesos de maduración fisiológica.

En relación a la variación hematológica según grupo etario, los cabritos lechales mostraron valores más elevados de leucocitos, granulocitos y plaquetas, lo cual se asocia a su inmadurez inmunológica y mayor susceptibilidad a la presencia parasitaria, mientras que los adultos presentaron concentraciones mayores de eritrocitos, hemoglobina y hematocrito, indicadores de una eritropoyésis plenamente desarrollada Habibu et al. (2017); Vicente et al. (2018); Mohammed et al. (2021). Estos patrones coinciden con la mayoría de estudios revisados, aunque algunos trabajos, como el de Rocha et al. (2007) no encontraron diferencias etarias en parámetros eritrocitarios, lo que evidencia la influencia de factores ambientales y nutricionales. Asimismo, Karaşahin et al. (2023) reportaron valores plaquetarios mayores en adultos, un resultado opuesto a lo fisiológicamente esperado y posiblemente relacionado con el estrés por frío. Resultados similares a los del presente estudio fueron descritos por Arraga (1991) en Venezuela, quien, tras evaluar 175 caprinos clínicamente sanos, encontró predominio de los jóvenes en la serie roja (RBC, HGB y HCT) y también en la serie blanca (WBC y linfocitos), seguido por cabritos lechales y adultos; mientras que en las plaquetas el mayor valor correspondió a los cabritos lechales. En contraste, Hassan et al., (2013) en Nigeria, no hallaron predominio etario en los parámetros de la serie roja bajo un sistema de crianza extensivo, excepto para VCM y HCM, que fueron mayores en jóvenes. En la serie blanca y plaquetaria, sus resultados difieren parcialmente, ya que en el presente estudio los valores más altos correspondieron a los cabritos lechales, seguidos por jóvenes y adultos. De manera similar, Tibbo et al., (2004) en Etiopía, no encontraron diferencias marcadas por edad en la serie roja; sin embargo, en el presente estudio los cabritos lechales mostraron los valores más elevados de

RBC, VCM y HCM, seguidos por los jóvenes y luego los adultos, mientras que VCM y CHCM fueron mayores en jóvenes. Finalmente, tanto en la serie blanca como en la plaquetaria, el predominio observado en este estudio correspondió a los cabritos lechales, seguido por los jóvenes y, en último lugar, los adultos.

.

.

CONCLUSIONES

1. Los valores hematológicos registrados en caprinos de las comunidades de Chihua y Orcasitas, evidencian diferencias significativas en la mayoría de los parámetros evaluados. En particular, los animales de Chihua presentaron concentraciones superiores de glóbulos blancos, linfocitos, granulocitos, glóbulos rojos, hemoglobina y hematocrito, alcanzando e incluso superando los rangos teóricos de referencia.
2. Los valores hematológicos evidencian variaciones significativas tanto por sexo como por grupo etario. Los machos mostraron concentraciones superiores de granulocitos, glóbulos rojos, hemoglobina, hemoglobina corpuscular media, concentración media de hemoglobina corpuscular y plaquetas, mientras que las hembras presentaron valores ligeramente mayores de linfocitos y volumen corpuscular medio, aunque sin significancia estadística. Del mismo modo, los animales jóvenes y cabritos lechales registraron valores más altos de glóbulos blancos, granulocitos, glóbulos rojos, hemoglobina y hematocrito en comparación con los adultos, junto con un marcado incremento plaquetario en los cabritos lechales, lo cual coincide con la mayor actividad inmunológica, hematopoyética y metabólica característica de las primeras etapas de crecimiento.
3. Los valores hematológicos evaluados durante la época de lluvia y la época seca evidencian variaciones significativas en varios parámetros sanguíneos. Durante la temporada de lluvia, los animales presentaron valores más altos de glóbulos blancos, granulocitos y glóbulos rojos, así como mayores concentraciones de hemoglobina y hemoglobina corpuscular media en comparación con la época seca, diferencias que fueron estadísticamente significativas. Asimismo, las plaquetas mostraron un incremento notable en la época de lluvia.

RECOMENDACIONES

1. Considerando las diferencias hematológicas según el sexo, se recomienda establecer parámetros de referencia diferenciados para machos y hembras ya que esto permitirá una interpretación clínica más precisa, evitando diagnósticos incorrectos o tratamientos innecesarios en la atención veterinaria.
2. Se recomienda optimizar la alimentación durante la época seca mediante el uso de suplementación estratégica (forraje conservado, sales minerales y fuentes proteicas), con el fin de reducir el riesgo de anemia relativa, deshidratación subclínica y disminución de la capacidad metabólica.
3. Se recomienda implementar planes de manejo diferenciados para cabritos lechales, jóvenes y adultos, considerando los requerimientos metabólicos e inmunológicos de animales en crecimiento.
4. Para futuras investigaciones, se sugiere ampliar el número de animales evaluados, incluir pruebas diagnósticas complementarias (perfil bioquímico, copro-parasitológico) y correlacionar la influencia de factores nutricionales y microclimáticos en la variabilidad hematológica.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Agradi, S., Menchetti, L., Curone, G., Faustini, M., Vigo, D., Villa, L., Zanzani, S. A., Postoli, R., Kika, T. S., Riva, F., Draghi, S., Luridiana, S., Archetti, I., Brecchia, G., Manfredi, M. T., & Gazzonis, A. L. (2022). Comparison of Female Verzaschese and Camosciata delle Alpi Goats' Hematological Parameters in The Context of Adaptation to Local Environmental Conditions in Semi-Extensive Systems in Italy. *Animals*, 12(13), Article 13. <https://doi.org/10.3390/ani12131703>
- Albin, I. R. (2019). *Morphometric Characteristics Of Erythrocytes In Lička Pramenka Sheep* [Tesis, The University of Zagreb]. <https://www.croris.hr/crosbi/publikacija/radostalo/785137>
- Antunović, Z., Novoselec, J., & Klir, Ž. (2017). Hematological parameters in ewes during lactation in organic farming. *Poljoprivreda*, 23(2), 46-52. <https://doi.org/10.18047/poljo.23.2.7>
- Arauz, M., Scodellaro, C., & Pintos, M. (2020). *Atlas De Hematología Veterinaria Técnicas e Interpretación Del Hemograma En Pequeños Animales* (1.^a ed., Vol. 1). Editorial de la Universidad Nacional de La Plata (EDULP). <https://libros.unlp.edu.ar/index.php/unlp/catalog/book/1517>
- Arias, L. K. H., & López, M. U. (2021). *Determinación de parámetros hematológicos y química sanguínea en ovinos* [Tesis, Universidad de los Llanos]. <https://repositorio.unillanos.edu.co/bitstream/handle/001/2813/TESIS%20FINAL%20-%20DETERMINACION%20DE%20PARAMETROS%20HEMATOLOGICOS%20Y%20QUIMICA%20SANGUINEA%20EN%20OVINOS.%20%281%29.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Arraga, C. M. (1991). Valores hematológicos en caprinos del Estado Zulia, Venezuela. *Revista Científica. Facultad de Ciencias Veterinarias. Universidad del Zulia.*, 1(1), 17.
- Banco Central de Reservas del Perú. (2021). *Caracterización de la región de Ayacucho* [BCRP]. Banco Central de Reservas del Perú. <https://www.bcrp.gob.pe/docs/Sucursales/Huancayo/ayacucho-caracterizacion.pdf>
- Banks, W. J., Martinez, H., Gamboa, L., & trad, A. (1996). *Histología veterinaria aplicada* (2.^a ed.). El Manual Moderno.

- https://books.google.com.pe/books/about/Histologia_veterinaria_aplicada_2_Ed.html?id=eUnRAAAACAAJ&redir_esc=y
- Barreto, K., & Toro, C. (s.f.). *Cabras: Conoce sus tipos, razas, beneficios y su crianza*. <https://agrotendencia.tv/agropedia/ganaderia/la-cria-de-la-cabra/>
- Campbell, T., & Ellis, C. (2007). *Hematología y citología de animales exóticos y aviares* (3ra ed.). Wiley-Blackwell. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1557506307002042?via%3Dihub>
- Casal, J., & Mateu, E. (2003). Tipos de muestreo. *Revista de epidemiología y medicina preventiva*, 1(1), 5.
- Chavez, D., Acosta Lozano, N., & Andrade Yucailla, V. (2019). Determinación de valores hematológicos en cabras criollas suplementadas con Moringa oleifera Lam ubicados en el bosque decíduo de tierras bajas. *Revista Amazónica. Ciencia y Tecnología (RACYT)*, 1(1), 12.
- Constable, P., Hinchcliff, K., Done, S., & Gruenberg, W. (2016). *Veterinary Medicine* (11.ª ed.). Elsevier España. <https://shop.elsevier.com/books/veterinary-medicine/constable/978-0-7020-5246-0>
- Córdova, A., & Del campo, J. (1979). *Valores hematológicos y sus relaciones con la edad y sexo en caprinos criollos criados en altura 2750 m.s.n.m. Ayacucho* (PI 636.39). 27.
- Couto, A. K. (2010). *Caracterización genética y perfil hematológico y bioquímico en ovinos de raza «Criolla lanada serrana» del Planalto Serrano Catarinense-Santa Catarina, Brasil* [Tesis, Universidad de León]. <https://buleria.unileon.es/handle/10612/827>
- DBcity. (s.f). *Iguain, Huanta, Ayacucho, Perú—Ciudades y pueblos del mundo* [Informativa]. DBcity - Iguain. <https://es.db-city.com/es.db-city.com/Per%C3%BA--Ayacucho----Iguain>
- Distrito.pe. (s.f). *Pacaycasa en el departamento de Ayacucho—Municipio y municipalidad de Perú* [Informativa]. El distrito de Pacaycasa. <https://www.distrito.pe/distrito-pacaycasa.html>
- Dos-Anjos, S., Welker, A., & Pires, A. (2007). *Manual de patología Clínica Veterinaria* (3ra ed.). Universidad Austral de Chile. <https://www.bibliotecaagptea.org.br/zootecnia/sanidade/livros/manual%20de%20patologia%20clinica%20veterinaria.pdf>

- Dubey, J. P., & Beattie, C. P. (1988). Toxoplasmosis of animals and man. *Toxoplasmosis of Animals and Man*. <https://www.cabdirect.org/cabdirect/abstract/19892292620>
- Dubey, J. P., Kotula, A. W., Sharar, A., Andrews, C. D., & Lindsay, D. S. (1990). Effect of high temperature on infectivity of *Toxoplasma gondii* tissue cysts in pork. *The Journal of Parasitology*, 76(2), 201-204.
- Franson, R., Lee, W., & Dee, A. (2009). *Anatomy and physiology of Farm Animals* (7.^a ed.). John Wiley & Sons.
- Freire, M. J. (2018). *Caracterización del perfil Hematológico y Bioquímico del Ovino Criollo Ecuatoriano en la Provincia de Chimborazo* [Bachelor Thesis, Ecuador, Latacunga: Universidad Técnica de Cotopaxi (UTC)]. <https://repositorio.utc.edu.ec/server/api/core/bitstreams/c4e95262-9d63-4ebc-b852-dc7483337e73/content>
- Gallo, C. A. (2014). *Manual De Diagnostico Con Énfasis En Laboratorio Clínico Veterinario* (1.^a ed., Vol. 1). <https://repositorio.una.edu.ni/2745/1/tnl70g172m.pdf>
- García, H., Castellanos, E., Gallegos, M., & García, J. (2023). *Parámetros sanguíneos de caprinos en pastoreo en tres etapas fisiológicas a lo largo del año*. 8. <https://doi.org/10.19136/era.a10n1.3506>
- Gerencia regional agraria [G.R.A], & MINAGRI. (2008). *Crianza del ganado caprino en el valle de Chillón* (p. 15). https://www.midagri.gob.pe/portal/download/pdf/direccionesyoficinas/oficina_apoyo_enlace/proyecto_caprinos_valle_chillon.pdf
- Gerencia regional de agricultura [G.R.A] La Libertad. (2019). *Ganado Caprino en cifras, capricultura sostenible: El aprisco* (Versión 1) [Boletín]. <https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/1908173/BOLET%C3%8DN%20CAPRINO.pdf.pdf>
- Gonzales, A. (1996). *Valores Hematológicos en caprinos criollos y mejorados de acuerdo a edad, raza y sexo a 2736 m.s.n.m* (B 334) [Tesis]. Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga.
- Gonzales, G. (2011). Hemoglobina y testosterona: Importancia en la aclimatación y adaptación a la altura. *Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Pública*, 28(1), 9.

- Gonzales, & Tapia. (2007). Hemoglobina, hematocrito y adaptación a la altura: Su relación con los cambios hormonales y el periodo de residencia multigeneracional. *Revista Med*, 15(1), 15.
- Gordeuk, V. R., Key, N. S., & Prchal, J. T. (2019). Re-evaluation of hematocrit as a determinant of thrombotic risk in erythrocytosis. *Haematologica*, 104(4), 653-658. <https://doi.org/10.3324/haematol.2018.210732>
- Guzmán, L. E., & Callacná, M. Á. (2013). Valores hematológicos de cabras criollas en dos estados fisiológicos reproductivos. *Scientia Agropecuaria*, 4(4), 285-292.
- Habibu, B., Kawu, M., Makun, H., Aluwong, T., Yaqub, L., Dzenda, T., & Buhari, H. (2017). Influences of breed, sex and age on seasonal changes in haematological variables of tropical goat kids. *Archives Animal Breeding*, 60(1), 33-42. <https://doi.org/10.5194/aab-60-33-2017>
- Hassan, D., Musa, I., Mohammed, J., Zanwa, I., & Hassan. (2013). Influence of age, sex and season on hematology and serum chemistry of red Sokoto goats in Lafia, Nasarawa state Nigeria. *International Journal of Agricultural Science and Veterinary Medicine*, 1(4), 10.
- Herrera, L. K., & Unda, M. (2021). *Determinación de parámetros hematológicos y química sanguínea en ovinos* [Tesis, Universidad de los Llanos]. <https://repositorio.unillanos.edu.co/handle/001/2813>
- Herrero, J., & Verdaguer, M. (2022). *Efecto de diferentes estrategias de manejo durante el período destete – encarnerada en ovejas sobre las variables productivas, sanitarias y reproductivas* [Tesis, Universidad de la Republica]. <http://tesis.fagro.edu.uy/index.php/tg/catalog/download/67/42/1152?inline=1>
- Hidalgo, A., Chilvers, E. R., Summers, C., & Koenderman, L. (2019). The Neutrophil Life Cycle. *Trends in Immunology*, 40(7), 584-597. <https://doi.org/10.1016/j.it.2019.04.013>
- Hill, R. W., & Wyse, G. A. (2006). *Fisiología Animal* (7.^a ed.). Ed. Médica Panamericana.
- Instituto nacional de estadística e informática [INEI]. (2012). *IV Censo Nacional Agropecuario 2012—Base de Datos REDATAM*. <http://censos1.inei.gob.pe/Cenagro/redatam/#>
- Jubb, K. V. F., & Stent, A. W. (2016). Chapter 3—Pancreas. En M. G. Maxie (Ed.), *Pathology of Domestic Animals* (6^{ed}, Vol. 2, pp. 353-375.e1). W.B. Saunders. <https://doi.org/10.1016/B978-0-7020-5318-4.00009-7>

- Kalstein. (2021, julio 25). *¿Qué es un analizador hematológico?* [Científica]. Kalstein. <https://kalstein.co.ve/que-es-un-analizador-hematologico/>
- Kaneko, J. J., Harvey, J. W., & Bruss, M. L. (2008). *Clinical Biochemistry of Domestic Animals* (6^a edición). Academic Press. https://www.sciencedirect.com/book/9780123704917/clinical-biochemistry-of-domestic-animals?utm_source=chatgpt.com
- Karaşahin, T., Dursun, Ş., Hayat Aksoy, N., İpek, H., & Şentürk, G. (2023). Hematological Parameters in Hair Goats During and out of Breeding Season Hair Goats Seasonal Hematological Parameters. *Iranian Journal of Veterinary Medicine*, 17(2), 113-118. <https://doi.org/10.32598/IJVM.17.2.1005334>
- Karaşahin, T., Hayat, N., Dursun, G., Haydardedeoğlu, A. E., Çamkerten, G., Çamkerten, İ., & Ramazan, İ. (2020). Effects of age and sex on some hematological and biochemical parameters in Hair goats. *Foro de residencias veterinarias*, 1(1), 5. <https://doi.org/doi:10.30466/vrf.2020.120090.2841>
- Klatich, M. (2020, agosto 19). *Análisis del consumo per cápita por año en la industria pecuaria de Perú* [Actualidad pecuaria]. Veterquímica. <https://actualidadavipecuaria.com/reporte-economico-para-el-sector-pecuario-a-junio-del-ano-2020/>
- Křížková, V., Sigutová, P., Holubova, M., & Stambachova, A. (2021). *Blood and Blood Components, Hematopoiesis, Selected Methods Used in Cytology, Histology and Hematology* (1.^a ed.). Charles University in Prague, Karolinum Press. <https://books.google.com.pe/books?id=4I4qEAAAQBAJ&printsec=frontcover&hl=es#v=onepage&q&f=false>
- Kurtz, D. M., & Travlos, G. s. (2018). *Clinical chemistry of laboratory animals* (2nd. ed.). Elsevier Science Ltd. <https://bibcatalogo.uca.es/cgi-bin/koha/opac-detail.pl?biblionumber=587483>
- León, J. C. (2022, mayo 6). *Producción nacional de carne mostró tendencia positiva en 2021* [Agraria.pe]. Agraria.pe Agencia Agraria de Noticias. <https://agraria.pe/noticias/produccion-nacional-de-carne-mostro-tendencia-positiva-en-20-27845>
- Linnaeus, C. (1935). *Systema naturae per regna tria naturae* (reformata). NIEUWKOOP 0 B. DE GRAAF. <https://doi.org/10.5962/bhl.title.545>

- Madureira, K. M., Gomes, V., Barcelos, B., Zani, B. H., Shecaira, C. D. L., Costa, C. R., & Benesi, F. J. (2013). Parâmetros hematológicos e bioquímicos de ovinos da raça Dorper. *Semina: Ciências Agrárias*, 34(2), 811-816. <https://doi.org/10.5433/1679-0359.2013v34n2p811>
- Meder, A., Adagio, L., & Lattanzi, L. (2012). *El hemograma en animales pequenos* (Vol. 1). UNLPam. <https://www.unlpam.edu.ar/images/extension/edunlpam/QuedateEnCasa/el-hemograma-en-animales-pequenos.pdf>
- Mejia, G. (2018). *Valores hematológicos de referencia en ovinos {Ovis aries} criollos de Cajamarca* [Tesis, Universidad Nacional de Cajamarca]. <http://repositorio.unc.edu.pe/handle/20.500.14074/2736>
- Mellado, M. (1997). La cabra criolla en América Latina. *Veterinaria México*, 28(4), 333-343.
- Ministerio de desarrollo agrario y riego [MINAGRI]. (2022). Anuario Estadístico Producción Ganadería y Avícola. 2023, 2(7), 164.
- Mohammed, Z., Omar, Ch., Husien, H., & Shawkat, S. (2021). Effect of rearing type on physiological response of local goats in the sulaymaniyah region. *Anbar journal of agricultural sciences*. *Anbar Journal of Agricultural Sciences*, 19(1), 114-130. <https://doi.org/10.32649/ajas.2021.176263>
- Núñez, L., & Bouda, J. (2007). *Patología Clínica Veterinaria*. https://books.google.com.pe/books?id=CkBbyoBNnWcC&pg=PA6&hl=es&source=gs_toc_r&cad=2#v=onepage&q&f=false
- Palomino, I., Pereira, J., & Palma, J. (2005). *Hematología Fisiopatología y Diagnóstico* (1.^a ed., Vol. 1). Universidad de Talca. <https://editorial.utalca.cl/?wpdmpro=hematologia-fisiopatologia-y-diagnostico>
- Porter, R., Kaplan, J., Lynn, R., & Reddy, M. (2014). *The Merck Veterinary Manual* (20.^a ed.). Editorial Médica Panamericana.
- Quispe, N. A. (2023). *Evaluación del desarrollo del biocomercio de la tara (Caesalpinia spinosa) en las provincias de Huamanga y Huanta, Ayacucho* [Tesis, Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga]. <http://repositorio.unsch.edu.pe/handle/UNSCH/5576>
- Rocha, L., Fernandes Ferreira, A., Alves Camboim, K. E., Vital Justiniano, S., Rocha Machado, P. C., & Batista Gomes, B. (2007). Perfil Hematológico De Cabras Clínicamente Sadias

- Criadas No Cariri Paraibano. *Ciencia e Agrotecnologia*, 32(3), 6. <https://doi.org/10.1590/S1413-70542008000300037>
- Rosa, S. A. (2017). *Caracterización Del Hemograma En Ovinos De Raza Corriedale Alimentados Sobre Campo Natural* [Tesis, Universidad De La República Uruguay]. <https://www.colibri.udelar.edu.uy/jspui/bitstream/20.500.12008/24950/1/FV-32840.pdf>
- Sepúlveda, J., Soto, A., Becerra, E. M., Elizondo, R. E., Escalante, F. J., & García, R. (2014). *Atlas de Histología, Biología celular y tisular* (2da ed.). McGraw-Hill Education. <https://accessmedicina.mhmedical.com/book.aspx?bookID=1506>
- Siegel, A., & M. Walton, R. (2020). Hematology and Biochemistry of Small Mammals. En *Ferrets, Rabbits, and Rodents* (Veterinary Clinics: Small Animal Practice, Vol. 50, pp. 687-705.e1). PubMed Central (PMC). <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7258700/>
- Šoch, M., Brouček, J., & Šrejberová, P. (2011). Hematology and blood microelements of sheep in south Bohemia. *Biologia*, 66(1), 181-186. <https://doi.org/10.2478/s11756-010-0150-3>
- Tarco, L. E. (2018). *Caracterización del perfil Hematológico y Bioquímico del Ovino Criollo Ecuatoriano en la Provincia de Cotopaxi*. [Bachelor Thesis, Ecuador, Latacunga: Universidad Técnica de Cotopaxi (UTC)]. <http://localhost/handle/27000/5492>
- Thall, M., Allison, R., Campwell, T., & Weiser, G. (2012). *Hematología Veterinaria y Química Clínica, 2ª Edición* / wiley (2da ed.). <https://www.wiley.com/en-us/Veterinary+Hematology+and+Clinical+Chemistry%2C+2nd+Edition-p-9780813810270>
- Tibbo, M., Jibril, Y., Woldemeskel, M., Dawo, F., Aragaw, K., & Rege, J. E. O. (2004). Factors affecting hematological profiles in three Ethiopian indigenous goat breeds. *Journal of Applied Research in Veterinary Medicine*;2(4): 297-309, 13.
- Torres, M., & Paz, K. (2006). Tamaño de una muestra para una investigación de mercado. *Studocu*, 2(1), 13.
- Umbrella Scientific SAC [USSAC]. (2023). *AerC-3 Analizador Hematológico 3 Diff*. Umbrella Scientific. <https://www.uscientificperu.com/analizador-hematologico-3-diferenciales-aehealth-aerc3>

- Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga. (2025). *Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga* [UNSCH]. <https://enlinea.unsch.edu.pe/>
- University of Guelph [UG]. (s.f). *Hematology reference intervals* [Ciencia]. Animal Health Laboratory. <https://www.uoguelph.ca/ahl/content/hematology-reference-intervals>
- Vicente, A., Avendaño-Reyes, L., Barajas-Cruz, R., Macías-Cruz, U., Correa-Calderón, A., Vicente-Pérez, R., Corrales-Navarro, J. L., & Guerra-Liera, J. E. (2018). Parámetros bioquímicos y hematológicos en ovinos de pelo con y sin sombra bajo condiciones desérticas. *Ecosistemas y Recursos Agropecuarios*, 5(14), 259-269. <https://doi.org/10.19136/era.a5n14.1544>
- Weiss, D. J., Wardrop, K. J., & Schalm, O. W. (2010). *Schalm's veterinary hematology* (6th ed.). Wiley-Blackwell.
- Wittenberg, B. A., & Wittenberg, J. B. (1987). Myoglobin-mediated oxygen delivery to mitochondria of isolated cardiac myocytes. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 84(21), 7503-7507.
- Yamauchi, T., & Moroishi, T. (2019). Hippo Pathway in Mammalian Adaptive Immune System. *Institutos Nacionales de Salud*, 8(5), 19. <https://doi.org/10.3390/cells8050398>
- Zeder, M. A., & Hesse, B. (2000). The Initial Domestication of Goats (*Capra hircus*) in the Zagros Mountains 10,000 Years Ago. *Science*, 287(5461), 2254-2257. <https://doi.org/10.1126/science.287.5461.2254>

LISTA DE ABREVIATURAS

- %: porcentaje.
- °C: Grados Centígrados.
- AB: Arsi-bale.
- ADE: Actividad de la Dosis Estandarizada.
- ADTP: Actividad del Tiempo de Protrombina Activado.
- AVOVA: Análisis de Varianza.
- CG: Cabras gestantes.
- CH: Tierras Altas Centrales.
- CNG: Cabra no gestante.
- DS: Desviación estándar.
- EDTA (K3-EDTA): Ácido Etilendiaminotetraacético con potasio tripotásico.
- F: F tabla.
- G.R.A: Gobierno Regional de Ayacucho.
- g/dL: Gramos por decilitro.
- gl: Grados de libertad.
- GMCFU: Granulocyte-Macrophage Colony Forming Unit o Unidad Formadora de Colonias de Granulocitos y Macrófagos.
- GRAN: Granulocitos.
- H0: Hipótesis Nula.
- H1: Hipótesis Alterna.
- HBG – Hb: Hemoglobina.
- HCT: Hematocrito.
- IC: Intervalo de Confianza.
- KS: Kolmogórov-Smirnov.
- LES: Somalíes Orejas Largas.
- LINF – LYMPH: Linfocitos.
- Max: Máximo.
- MCH: Hemoglobina Corpuscular Media.
- MCHC: Concentración de la Hemoglobina Corpuscular Media.
- MCV – PCV: Volumen Corpuscular Medio.
- Min: Mínimo.

- MINAGRI: Ministerio de Agricultura y Riego.
- MV: Manual Merk Veterinario.
- NEU: Neutrófilos.
- OCC: Ovino Criollo Colombiano.
- P: Valor de p.
- PCT: Procalcitonina.
- PDW: Amplitud de Distribución Plaquetaria.
- PLAQ: Plaquetas.
- RBC – RDW: Recuento de Glóbulos Rojos.
- Sig: Significancia.
- SPSS: Statistical Package for the Social Sciences.
- SV: Schalm's Veterinary Hematology
- t: t estadístico (Prueba de t Student).
- Tn: Tonelada.
- Ug: microgramo.
- UG: University of Guelph.
- uL: microlitro.
- VG: Volumen Globular.
- VPM: Volumen plaquetario medio.
- WBC: Recuento de glóbulos Blancos.

ANEXOS

Anexo 1 .Valores hematológicos de caprinos en crianza extensiva muestreados en las comunidades de Orcasitas y Chihuahua.

COMUNIDADES	ÉPOCA DEL AÑO	GRUPO ETARIO	SEXO	WBC	LYMPH #	GRAN #	RBC	HBG	HCT	MCV	MCH	MCHC	PLT
				(10 ³ /μl)	(10 ³ /μl)	(10 ³ /μl)	(10 ⁶ /μl)	(g/dl)	(%)	(fl)	pg	(g/dl)	(10 ³ /μl)
Orcasitas	Seca	Adulto	Hembra	11.70	2.30	8.70	13.98	5.75	21.40	13.35	4.05	27.35	177.00
Orcasitas	Seca	Adulto	Hembra	9.25	1.70	6.90	16.73	7.15	22.25	11.60	4.25	32.60	227.00
Orcasitas	Seca	Adulto	Hembra	11.35	2.15	8.40	17.85	7.95	23.65	11.55	4.40	34.20	285.00
Orcasitas	Seca	Adulto	Hembra	16.30	2.45	12.70	18.97	8.75	24.35	11.20	4.55	36.55	309.50
Orcasitas	Seca	Adulto	Hembra	13.35	2.60	9.70	14.83	5.60	15.60	9.20	3.70	36.45	410.00
Orcasitas	Seca	Adulto	Hembra	13.60	1.95	11.00	17.73	7.30	21.15	10.40	4.10	35.05	304.50
Orcasitas	Seca	Adulto	Hembra	7.70	1.00	6.30	19.32	8.05	23.25	10.50	4.15	35.20	321.50
Orcasitas	Seca	Adulto	Hembra	8.15	1.25	6.60	19.50	8.15	22.25	9.95	4.10	37.25	390.50
Chihuahua	Seca	Adulto	Hembra	6.55	1.20	4.90	14.87	6.20	24.00	12.50	4.15	25.80	200.50
Chihuahua	Seca	Adulto	Hembra	9.85	1.60	7.75	19.53	8.90	28.05	11.10	4.50	31.65	341.00
Chihuahua	Seca	Adulto	Macho	10.55	1.65	8.30	19.85	8.50	22.10	8.60	4.25	38.45	582.50
Chihuahua	Seca	Adulto	Hembra	8.95	1.85	6.40	16.86	6.80	22.70	10.40	3.95	29.90	277.00
Chihuahua	Seca	Adulto	Hembra	21.00	3.30	16.40	18.22	7.35	23.50	9.95	4.00	31.25	372.50
Chihuahua	Seca	Adulto	Hembra	20.80	3.95	15.30	20.00	8.50	25.35	9.80	4.20	33.45	431.00
Chihuahua	Seca	Adulto	Hembra	20.20	5.25	13.05	16.27	5.95	17.30	8.75	3.60	34.35	356.50
Chihuahua	Seca	Adulto	Hembra	13.20	1.55	11.10	20.13	9.35	31.60	12.10	4.60	29.50	266.50
Chihuahua	Seca	Adulto	Hembra	13.50	1.60	11.20	19.50	8.90	31.55	12.50	4.50	28.15	302.00
Chihuahua	Seca	Adulto	Hembra	12.30	1.80	9.80	19.50	8.00	22.40	8.90	4.10	35.70	518.00
Chihuahua	Seca	Adulto	Hembra	13.00	2.10	9.90	19.09	8.20	27.60	11.20	4.20	29.70	343.00
Chihuahua	Seca	Adulto	Hembra	11.00	2.10	8.10	18.11	8.50	33.80	14.40	4.60	25.10	192.00
Chihuahua	Seca	Adulto	Macho	10.10	1.10	8.50	19.78	8.90	30.50	11.90	4.40	29.10	255.00
Chihuahua	Seca	Adulto	Macho	13.30	2.10	10.40	20.05	8.90	31.20	12.00	4.40	28.50	269.00
Orcasitas	Lluvia	Adulto	Hembra	14.55	1.50	12.40	19.09	8.90	22.75	10.40	4.60	39.75	358.50
Orcasitas	Lluvia	Adulto	Hembra	17.25	2.50	13.90	18.04	7.05	21.25	10.30	3.85	33.70	349.00
Orcasitas	Lluvia	Adulto	Hembra	22.60	3.75	17.50	18.44	8.55	26.70	12.65	4.55	32.55	229.00
Orcasitas	Lluvia	Adulto	Hembra	20.35	3.00	16.20	18.30	8.00	26.50	11.20	4.30	30.15	334.50
Orcasitas	Lluvia	Adulto	Hembra	10.60	1.70	8.15	16.03	7.40	24.15	13.15	4.60	31.20	238.50
Orcasitas	Lluvia	Adulto	Hembra	13.10	2.25	10.15	19.60	8.65	25.15	11.20	4.40	34.85	348.50
Orcasitas	Lluvia	Adulto	Hembra	15.65	2.15	12.55	17.89	7.90	21.95	10.70	4.40	36.55	394.50
Orcasitas	Lluvia	Adulto	Hembra	10.10	1.40	8.10	16.76	7.00	23.60	10.90	4.10	29.60	351.00
Orcasitas	Lluvia	Adulto	Hembra	12.55	2.00	9.75	17.88	7.65	22.60	11.00	4.20	34.35	296.50
Orcasitas	Lluvia	Adulto	Hembra	8.60	1.85	6.05	13.25	5.30	16.80	11.05	3.95	32.10	263.50
Orcasitas	Lluvia	Adulto	Hembra	17.35	2.40	13.65	18.80	8.50	24.75	11.45	4.50	34.55	288.50
Orcasitas	Lluvia	Adulto	Hembra	13.60	2.05	10.75	17.43	7.35	25.95	11.50	4.20	28.30	257.00
Orcasitas	Lluvia	Adulto	Hembra	15.35	2.00	12.55	18.71	8.20	21.90	10.20	4.30	38.00	326.50

Chihua	Lluvia	Adulto	Hembra	15.60	2.65	12.15	17.74	8.10	21.10	10.40	4.50	39.00	377.00
Chihua	Lluvia	Adulto	Hembra	18.85	2.70	15.35	19.73	9.65	25.10	11.10	4.85	39.05	327.00
Chihua	Lluvia	Adulto	Macho	22.40	3.35	17.85	20.50	9.60	25.20	9.50	4.60	38.00	495.00
Chihua	Lluvia	Adulto	Hembra	17.00	4.20	11.55	16.97	7.05	17.60	9.05	4.10	40.90	434.00
Chihua	Lluvia	Adulto	Hembra	22.05	3.05	17.85	18.01	8.25	29.00	12.45	4.55	28.40	263.00
Chihua	Lluvia	Adulto	Hembra	14.60	2.40	11.30	17.00	8.00	29.75	13.50	4.65	26.85	200.00
Chihua	Lluvia	Adulto	Macho	12.90	1.90	10.35	18.42	8.60	27.00	12.80	4.60	32.40	256.00
Chihua	Lluvia	Adulto	Hembra	12.20	1.85	9.75	18.24	8.00	23.05	11.00	4.30	35.30	289.00
Chihua	Lluvia	Adulto	Hembra	10.10	1.70	7.65	15.10	7.20	23.90	13.80	4.70	30.60	292.50
Chihua	Lluvia	Adulto	Hembra	11.15	2.40	7.95	16.86	7.40	26.85	12.30	4.35	27.55	216.50
Chihua	Lluvia	Adulto	Hembra	11.60	2.25	8.60	11.77	6.10	25.00	18.55	5.10	24.80	196.00
Chihua	Lluvia	Adulto	Hembra	22.35	2.45	19.05	19.28	8.95	27.25	10.90	4.60	32.80	316.50
Chihua	Lluvia	Adulto	Hembra	17.00	1.90	14.50	19.93	8.90	20.95	9.20	4.45	43.10	455.00
Chihua	Lluvia	Adulto	Hembra	16.50	2.55	13.00	18.20	7.75	23.65	10.05	4.20	32.70	361.00
Chihua	Lluvia	Adulto	Hembra	15.05	2.65	11.40	17.82	7.55	19.45	9.50	4.20	39.45	545.50
Chihua	Lluvia	Adulto	Macho	12.55	1.50	10.35	21.00	9.95	26.95	11.20	4.70	37.50	411.00
Orcasitas	Seca	Adulto	Hembra	13.00	3.10	8.70	15.61	6.45	20.20	11.30	4.05	32.45	244.00
Orcasitas	Seca	Adulto	Hembra	10.20	1.40	8.30	15.97	7.05	25.30	12.25	4.35	27.80	202.50
Orcasitas	Seca	Adulto	Hembra	8.75	1.05	7.30	15.74	6.75	20.10	11.15	4.15	33.05	227.50
Orcasitas	Seca	Adulto	Hembra	9.00	1.65	6.65	17.08	7.30	24.10	12.35	4.20	30.65	248.50
Orcasitas	Seca	Adulto	Hembra	13.30	2.20	10.10	16.20	7.10	21.95	11.80	4.35	32.80	266.00
Orcasitas	Seca	Adulto	Hembra	13.00	2.60	9.40	15.67	6.35	23.65	11.70	4.00	26.80	329.50
Orcasitas	Seca	Adulto	Hembra	10.10	1.40	8.10	17.79	6.90	15.05	7.40	3.80	46.55	601.00
Orcasitas	Seca	Adulto	Hembra	11.55	1.90	8.95	17.40	6.85	18.15	9.10	3.90	38.35	518.00
Orcasitas	Seca	Adulto	Hembra	10.60	1.70	8.15	16.13	6.65	20.50	11.10	4.10	32.90	270.00
Orcasitas	Seca	Adulto	Hembra	15.75	1.80	13.20	19.44	8.20	26.60	10.55	4.20	30.75	357.00
Orcasitas	Seca	Adulto	Hembra	9.70	1.40	7.65	16.60	7.30	24.55	12.90	4.35	30.20	246.00
Orcasitas	Seca	Adulto	Hembra	8.45	1.30	6.55	17.15	6.90	19.55	9.95	4.00	35.90	380.00
Orcasitas	Seca	Adulto	Hembra	20.25	1.60	18.05	14.68	6.90	23.90	14.20	4.65	29.30	137.00
Orcasitas	Seca	Adulto	Hembra	11.50	1.30	9.80	20.76	9.40	26.45	9.85	4.50	35.50	455.50
Orcasitas	Seca	Adulto	Hembra	6.75	1.55	4.70	13.28	6.10	22.10	14.55	4.50	28.05	219.00
Chihua	Seca	Adulto	Macho	8.90	1.55	6.80	18.80	7.10	17.20	7.30	3.75	41.20	783.00
Chihua	Seca	Adulto	Macho	20.70	4.00	15.00	21.67	9.90	28.30	10.10	4.50	34.90	492.00
Chihua	Seca	Adulto	Macho	12.60	1.50	10.50	20.34	8.70	21.60	8.20	4.20	40.40	632.00
Chihua	Seca	Adulto	Macho	12.70	1.50	9.70	20.93	9.90	29.30	10.80	4.70	33.70	379.00
Chihua	Seca	Adulto	Macho	13.30	1.70	10.80	21.44	10.00	31.40	11.30	4.60	31.80	402.00
Chihua	Seca	Adulto	Hembra	14.70	2.70	11.20	18.58	7.60	20.40	8.50	4.00	37.20	448.00
Chihua	Seca	Adulto	Hembra	17.30	2.80	13.30	19.40	7.90	18.80	7.50	4.00	42.00	1023.00
Chihua	Seca	Adulto	Macho	18.05	2.35	14.80	21.64	9.80	23.25	9.35	4.50	42.95	512.00
Chihua	Seca	Adulto	Macho	15.60	1.35	13.65	21.50	10.20	27.10	11.00	4.70	38.20	365.00
Chihua	Seca	Adulto	Macho	14.55	1.55	12.30	21.95	9.85	22.90	9.10	4.40	43.70	625.00
Chihua	Seca	Adulto	Macho	12.60	1.75	10.05	19.80	8.50	29.15	12.85	4.40	31.00	275.00

Chihuahua	Seca	Adulto	Macho	17.90	2.40	14.50	21.40	9.75	23.15	9.45	4.50	42.85	506.00
Chihuahua	Seca	Adulto	Macho	13.50	1.55	11.35	21.77	10.05	28.75	11.50	4.55	35.55	338.00
Chihuahua	Seca	Adulto	Macho	12.90	1.80	10.30	20.26	9.45	24.70	10.65	4.60	38.90	475.00
Chihuahua	Seca	Adulto	Hembra	10.55	1.75	8.10	18.97	8.30	22.90	1.50	4.30	36.90	349.00
Chihuahua	Seca	Adulto	Hembra	18.10	2.60	14.40	21.80	10.50	26.55	10.60	4.75	40.20	504.00
Orcasitas	Seca	Joven	Hembra	19.85	1.50	17.90	21.02	9.90	27.00	11.20	4.70	37.25	382.00
Orcasitas	Seca	Joven	Hembra	9.70	1.35	7.90	18.65	7.30	17.35	8.10	3.85	42.70	525.00
Orcasitas	Seca	Joven	Hembra	11.30	1.85	8.70	19.14	8.55	25.00	11.40	4.45	34.65	316.50
Orcasitas	Seca	Joven	Hembra	15.40	2.00	12.70	17.81	7.60	26.30	11.40	4.20	28.80	317.00
Orcasitas	Seca	Joven	Hembra	21.20	3.60	16.00	17.07	7.20	25.70	11.60	4.20	28.00	254.00
Orcasitas	Seca	Joven	Macho	14.60	1.40	12.60	21.24	9.20	23.40	8.50	4.30	39.30	774.00
Orcasitas	Seca	Joven	Macho	11.30	1.20	9.60	20.73	8.60	21.90	8.20	4.10	39.20	666.00
Orcasitas	Seca	Joven	Hembra	13.80	1.40	12.15	20.29	9.10	27.35	10.40	4.45	33.20	385.00
Orcasitas	Seca	Joven	Hembra	15.25	1.50	13.40	20.78	8.80	17.45	6.50	4.15	50.65	1834.50
Orcasitas	Seca	Joven	Hembra	16.10	3.35	11.55	18.59	8.00	21.45	10.05	4.30	37.95	381.00
Orcasitas	Seca	Joven	Hembra	10.80	1.75	8.35	18.84	8.00	22.00	10.20	4.20	36.90	356.00
Chihuahua	Seca	Joven	Hembra	16.50	2.85	12.70	20.26	8.60	18.35	7.00	4.20	46.85	1270.50
Chihuahua	Seca	Joven	Macho	7.50	0.90	6.30	19.76	7.80	16.95	6.65	3.90	46.00	1108.50
Chihuahua	Seca	Joven	Hembra	14.50	2.75	10.90	16.12	6.70	24.05	11.45	4.10	27.80	238.00
Chihuahua	Seca	Joven	Hembra	16.90	3.90	11.60	18.16	7.00	20.00	8.55	3.80	34.95	470.00
Chihuahua	Seca	Joven	Hembra	14.00	2.55	10.50	20.64	9.35	30.05	11.25	4.50	31.05	345.50
Chihuahua	Seca	Joven	Macho	14.20	1.60	11.80	21.65	9.20	21.30	7.60	4.20	43.10	1196.00
Orcasitas	Lluvia	Joven	Hembra	16.85	1.35	14.95	18.46	8.85	25.20	11.45	4.75	35.65	238.00
Orcasitas	Lluvia	Joven	Hembra	14.95	1.85	12.40	20.00	9.40	30.15	11.65	4.65	31.15	323.00
Orcasitas	Lluvia	Joven	Hembra	16.65	2.05	13.80	19.56	8.00	22.25	8.80	4.05	35.90	534.00
Orcasitas	Lluvia	Joven	Macho	11.70	1.55	9.65	18.89	8.10	24.20	9.90	4.25	33.45	429.50
Orcasitas	Lluvia	Joven	Hembra	27.20	1.30	25.45	19.93	8.90	25.30	11.05	4.40	35.80	349.00
Orcasitas	Lluvia	Joven	Hembra	12.70	1.90	10.15	17.65	7.25	19.95	9.85	4.05	36.95	319.50
Orcasitas	Lluvia	Joven	Hembra	14.30	2.70	10.80	19.91	8.60	22.35	9.80	4.30	39.10	499.50
Orcasitas	Lluvia	Joven	Hembra	12.75	1.95	10.05	17.81	7.60	21.55	10.55	4.20	35.90	320.50
Orcasitas	Lluvia	Joven	Hembra	17.25	2.10	14.25	16.78	6.70	17.85	9.30	3.95	38.10	385.50
Orcasitas	Lluvia	Joven	Hembra	13.90	1.70	11.60	16.95	7.35	22.35	11.50	4.30	33.40	227.50
Chihuahua	Lluvia	Joven	Macho	18.20	2.50	14.85	19.53	8.95	21.10	9.40	4.50	43.10	472.00
Chihuahua	Lluvia	Joven	Hembra	15.05	2.50	11.75	15.34	6.30	20.20	10.20	4.10	31.10	280.00
Chihuahua	Lluvia	Joven	Macho	12.35	1.30	10.90	16.94	6.80	19.20	9.90	3.95	35.90	492.00
Chihuahua	Lluvia	Joven	Hembra	15.45	2.85	11.40	15.81	6.95	21.35	11.80	4.35	33.00	272.50
Chihuahua	Lluvia	Joven	Hembra	18.60	2.75	14.90	17.89	8.50	25.00	12.20	4.70	34.55	242.00
Chihuahua	Lluvia	Joven	Macho	21.65	2.30	18.65	19.10	8.15	18.15	8.30	4.20	45.60	632.00
Orcasitas	Seca	Joven	Hembra	13.15	1.70	10.80	18.40	7.95	20.70	9.80	4.30	39.05	395.00
Orcasitas	Seca	Joven	Hembra	13.80	2.10	10.90	18.24	7.40	12.50	6.00	4.00	60.10	950.50
Orcasitas	Seca	Joven	Macho	13.10	2.00	10.40	18.59	7.00	13.85	6.50	3.80	52.50	893.50
Orcasitas	Seca	Joven	Hembra	10.40	1.60	8.20	17.75	8.50	26.50	13.00	4.70	32.55	207.50

Orcasitas	Seca	Joven	Hembra	6.05	1.00	4.65	16.32	6.75	21.00	11.25	4.10	32.65	256.50
Orcasitas	Seca	Joven	Macho	14.85	2.35	11.60	17.14	6.15	12.75	6.50	3.55	49.05	695.00
Orcasitas	Seca	Joven	Hembra	10.40	1.05	8.90	17.70	7.65	21.60	11.85	4.25	35.15	482.00
Orcasitas	Seca	Joven	Hembra	13.50	1.20	11.65	20.89	9.20	25.00	9.25	4.35	36.75	642.00
Orcasitas	Seca	Joven	Macho	17.65	2.10	14.75	19.25	7.80	15.75	7.20	3.95	49.00	720.00
Orcasitas	Seca	Joven	Macho	8.60	1.20	6.50	18.17	7.00	15.15	7.30	3.80	46.95	623.50
Orcasitas	Seca	Joven	Macho	16.15	2.40	13.05	20.04	8.50	21.70	8.35	4.10	33.75	718.00
Orcasitas	Seca	Joven	Macho	12.35	2.40	9.10	17.35	6.40	15.70	7.90	3.60	41.45	667.00
Orcasitas	Seca	Joven	Macho	15.50	2.85	11.55	16.11	5.95	15.70	8.50	3.65	38.50	442.00
Orcasitas	Seca	Joven	Macho	10.55	1.60	8.55	17.71	6.60	15.60	6.80	3.70	42.30	828.50
Orcasitas	Seca	Joven	Hembra	13.40	2.80	9.70	18.19	8.50	30.10	12.80	4.60	28.20	257.00
Orcasitas	Seca	Joven	Hembra	10.40	1.45	8.45	18.79	7.70	19.65	9.15	4.05	39.85	440.50
Orcasitas	Seca	Joven	Macho	15.60	1.75	13.35	19.22	7.90	16.45	7.50	4.05	48.75	656.00
Orcasitas	Seca	Joven	Macho	14.05	1.30	12.40	19.19	7.40	13.50	6.15	3.80	55.75	1106.00
Orcasitas	Seca	Joven	Macho	16.15	1.95	13.65	21.22	9.40	22.25	8.10	4.40	42.20	1033.50
Orcasitas	Seca	Joven	Hembra	13.10	1.50	11.20	20.75	9.20	22.30	8.30	4.40	41.20	680.00
Orcasitas	Seca	Joven	Hembra	10.95	1.30	9.25	20.89	9.45	24.70	10.30	4.45	38.85	436.00
Orcasitas	Seca	Joven	Hembra	13.55	1.55	11.60	20.99	9.25	20.35	5.45	4.40	46.25	688.00
Orcasitas	Seca	Joven	Hembra	12.80	1.50	10.80	20.26	8.90	20.15	8.70	4.35	44.85	525.50
Orcasitas	Seca	Joven	Macho	21.85	4.10	16.25	21.19	9.50	23.10	9.50	4.45	41.85	600.00
Orcasitas	Seca	Joven	Macho	15.35	1.90	12.85	19.85	7.95	19.65	8.55	4.39	41.20	588.50
Orcasitas	Seca	Joven	Macho	14.30	1.55	12.20	21.81	9.55	22.85	8.10	4.35	41.75	1081.00
Orcasitas	Seca	Joven	Macho	14.30	1.50	12.20	21.40	9.80	24.20	9.90	4.50	41.00	532.50
Orcasitas	Seca	Joven	Macho	13.65	2.25	10.75	20.29	8.35	21.25	9.15	4.05	40.00	637.50
Orcasitas	Seca	Joven	Macho	13.00	1.70	10.90	20.57	8.60	20.50	7.70	4.10	41.90	932.00
Orcasitas	Seca	Joven	Macho	17.75	2.90	13.80	20.84	8.70	23.20	9.70	4.10	38.10	275.06
Chihuahua	Seca	Joven	Macho	18.85	2.15	12.85	19.40	8.00	16.75	7.55	4.00	47.50	373.21
Chihuahua	Seca	Joven	Macho	19.35	2.50	15.85	21.90	9.60	21.55	8.60	4.30	45.25	683.00
Chihuahua	Seca	Joven	Macho	18.20	2.05	15.40	20.30	8.30	17.45	7.50	4.00	48.35	792.00
Chihuahua	Seca	Joven	Hembra	20.60	4.55	14.65	15.10	5.30	11.15	6.45	3.50	48.45	545.00
Chihuahua	Seca	Joven	Hembra	14.05	2.00	11.20	19.20	8.20	21.60	9.80	4.20	38.45	515.50
Chihuahua	Seca	Joven	Macho	11.40	1.40	9.50	18.47	8.00	27.80	11.60	4.30	28.70	370.00
Chihuahua	Seca	Joven	Macho	20.30	3.50	15.50	17.10	6.30	17.00	7.70	3.60	37.00	728.00
Chihuahua	Seca	Joven	Macho	17.15	1.25	15.40	20.68	9.10	21.05	7.85	4.35	43.20	824.50
Chihuahua	Seca	Joven	Macho	14.45	1.45	12.35	21.79	10.00	22.90	9.15	4.50	44.45	324.73
Chihuahua	Seca	Joven	Hembra	27.75	1.45	25.80	22.10	9.80	20.50	8.10	4.40	48.55	1169.00
Chihuahua	Seca	Joven	Macho	19.65	2.00	16.85	22.60	10.60	25.00	9.65	4.60	43.10	706.50
Orcasitas	Seca	Joven	Macho	16.10	1.75	13.80	19.52	7.70	19.30	7.65	3.90	39.85	1044.50
Orcasitas	Seca	Lechal	Macho	16.10	1.75	13.80	19.52	7.70	19.30	7.65	3.90	39.85	1044.50
Orcasitas	Seca	Cabrero	Macho	16.10	1.75	13.80	19.52	7.70	19.30	7.65	3.90	39.85	1044.50
Orcasitas	Seca	Lechal	Hembra	13.00	1.15	11.50	21.83	9.80	20.95	8.40	4.45	47.50	1001.50
Orcasitas	Seca	Cabrero	Hembra	13.00	1.15	11.50	21.83	9.80	20.95	8.40	4.45	47.50	1001.50
Orcasitas	Seca	Lechal	Macho	17.60	2.00	14.90	22.67	10.30	21.00	8.10	4.50	49.85	1358.50
Orcasitas	Seca	Cabrero	Macho	17.60	2.00	14.90	22.67	10.30	21.00	8.10	4.50	49.85	1358.50
Orcasitas	Seca	Lechal	Macho	10.70	1.40	8.80	20.48	9.00	26.20	9.90	4.30	34.30	532.00

Orcasitas	Seca	Cabrillo Lechal	Macho	13.90	1.10	12.50	21.06	8.90	19.80	7.30	4.20	44.90	1528.00
Orcasitas	Seca	Cabrillo Lechal	Macho	23.20	3.20	18.70	22.18	10.00	24.40	8.50	4.50	40.90	1200.00
Orcasitas	Seca	Cabrillo Lechal	Hembra	13.70	1.30	11.90	19.27	8.20	23.50	9.40	4.20	34.80	470.00
Orcasitas	Seca	Cabrillo Lechal	Hembra	15.85	2.25	13.10	20.39	10.80	32.50	13.90	5.25	33.65	549.00
Orcasitas	Seca	Cabrillo Lechal	Hembra	13.95	1.80	11.65	20.26	7.90	14.60	6.30	3.85	55.00	1551.50
Orcasitas	Seca	Cabrillo Lechal	Macho	12.05	1.40	10.25	20.37	8.20	16.55	7.10	4.00	50.35	1297.50
Orcasitas	Seca	Cabrillo Lechal	Macho	6.70	0.40	6.20	18.98	7.40	17.20	7.90	3.85	43.75	572.00
Orcasitas	Seca	Cabrillo Lechal	Macho	11.45	1.20	9.85	20.17	8.25	19.15	8.30	4.05	43.75	679.50
Orcasitas	Seca	Cabrillo Lechal	Hembra	11.20	1.70	9.00	18.75	7.45	20.00	9.30	3.95	37.90	527.50
Chihuahua	Seca	Cabrillo Lechal	Macho	16.10	2.45	12.80	19.15	8.95	25.20	11.45	4.65	36.15	482.00
Chihuahua	Seca	Cabrillo Lechal	Macho	17.50	4.10	12.00	18.51	8.45	28.50	11.90	4.55	29.60	422.00
Chihuahua	Seca	Cabrillo Lechal	Macho	13.00	1.70	10.80	14.74	9.05	32.95	13.25	4.70	27.45	306.00
Chihuahua	Seca	Cabrillo Lechal	Hembra	14.30	2.40	11.25	16.39	7.80	31.25	14.70	4.70	24.95	284.50
Chihuahua	Seca	Cabrillo Lechal	Hembra	15.50	2.60	12.05	19.15	8.80	29.65	11.95	4.55	29.60	387.00
Chihuahua	Seca	Cabrillo Lechal	Hembra	8.95	1.35	7.20	18.58	7.35	23.95	9.95	3.90	30.65	363.00
Chihuahua	Seca	Cabrillo Lechal	Macho	14.35	1.55	12.35	19.92	8.20	18.30	7.10	4.05	44.75	1224.50
Chihuahua	Seca	Cabrillo Lechal	Hembra	18.05	2.55	14.70	20.62	8.85	22.85	8.55	4.25	38.55	734.50
Chihuahua	Seca	Cabrillo Lechal	Macho	36.95	5.95	28.75	22.57	11.35	31.90	10.90	5.00	35.50	795.50
Chihuahua	Seca	Cabrillo Lechal	Macho	17.65	2.40	14.30	19.59	8.70	27.40	10.80	4.40	31.70	573.50
Chihuahua	Seca	Cabrillo Lechal	Macho	15.30	2.40	12.05	20.36	8.55	28.10	10.65	4.15	30.40	663.00
Chihuahua	Seca	Cabrillo Lechal	Macho	16.25	1.95	13.50	19.80	8.55	23.65	9.25	4.25	36.10	753.00
Chihuahua	Seca	Cabrillo Lechal	Hembra	14.50	2.05	11.75	19.92	8.90	26.60	10.30	4.40	33.40	562.00
Chihuahua	Seca	Cabrillo Lechal	Macho	10.85	1.50	8.75	20.72	8.60	23.45	8.75	4.10	36.60	670.00
Chihuahua	Seca	Cabrillo Lechal	Hembra	18.15	2.20	15.15	21.34	9.55	23.65	8.55	4.40	40.30	889.50
Chihuahua	Seca	Cabrillo Lechal	Macho	9.75	1.45	7.75	18.39	7.55	22.00	9.25	4.05	34.25	329.80
Chihuahua	Seca	Cabrillo Lechal	Hembra	19.70	3.00	15.55	18.68	8.95	33.00	13.65	4.75	27.10	338.50
Chihuahua	Seca	Cabrillo Lechal	Hembra	22.90	3.20	18.35	21.30	10.75	34.55	12.50	5.00	31.10	427.50
Chihuahua	Seca	Cabrillo Lechal	Hembra	19.15	3.35	14.25	21.38	9.10	24.90	9.00	4.20	36.50	608.50
Chihuahua	Seca	Cabrillo Lechal	Macho	14.60	1.95	11.95	20.59	9.10	27.70	10.40	4.35	32.80	537.50
Chihuahua	Seca	Cabrillo Lechal	Hembra	17.95	3.05	13.75	21.73	9.50	23.85	8.50	4.30	39.75	776.00
Chihuahua	Seca	Cabrillo Lechal	Macho	20.25	3.40	15.20	21.09	9.00	22.90	8.40	4.20	39.25	1042.00
Chihuahua	Seca	Cabrillo Lechal	Hembra	14.70	1.70	12.30	22.09	9.60	27.80	9.70	4.30	34.50	579.00
Chihuahua	Seca	Cabrillo Lechal	Macho	15.90	2.30	12.60	19.68	7.70	21.10	8.30	3.90	36.40	668.00
Chihuahua	Seca	Cabrillo Lechal	Hembra	26.10	2.20	23.10	21.67	9.20	21.00	7.50	4.20	43.80	1293.00
Chihuahua	Seca	Cabrillo Lechal	Macho	25.30	4.30	19.10	20.59	8.60	23.00	8.60	4.10	37.30	778.00
Chihuahua	Seca	Cabrillo Lechal	Hembra	19.90	2.40	16.50	21.44	9.80	29.20	10.50	4.50	33.50	453.00

Chihuahua	Seca	Cabrillo Lechal	Hembra	26.30	2.10	23.50	22.21	9.60	20.60	7.20	4.30	46.60	2111.00
Chihuahua	Seca	Cabrillo Lechal	Macho	21.30	2.00	18.50	19.96	8.30	26.30	10.20	4.10	31.50	504.00
Chihuahua	Seca	Cabrillo Lechal	Hembra	17.00	2.10	14.00	21.00	9.00	27.80	10.20	4.20	32.30	500.00
Chihuahua	Seca	Cabrillo Lechal	Hembra	14.70	1.90	12.00	19.54	9.00	31.20	12.30	4.60	28.80	401.00
Orcasitas	Lluvia	Cabrillo Lechal	Macho	29.15	2.45	25.95	22.58	10.65	24.05	9.30	4.70	45.00	935.50
Orcasitas	Lluvia	Cabrillo Lechal	Hembra	22.60	1.70	20.40	21.88	9.90	23.85	8.45	4.45	41.50	900.00
Orcasitas	Lluvia	Cabrillo Lechal	Hembra	14.55	1.85	12.05	18.88	8.30	26.55	10.40	4.35	31.25	378.00
Orcasitas	Lluvia	Cabrillo Lechal	Macho	24.55	2.00	21.85	22.16	9.80	26.20	9.15	4.35	37.35	827.00
Orcasitas	Lluvia	Cabrillo Lechal	Macho	13.10	1.40	10.65	20.08	8.90	23.40	10.15	4.35	38.65	462.00
Orcasitas	Lluvia	Cabrillo Lechal	Hembra	15.60	1.10	14.10	20.36	8.90	24.80	10.60	4.30	36.50	466.50
Orcasitas	Lluvia	Cabrillo Lechal	Hembra	20.25	2.45	17.15	19.30	8.15	16.45	6.60	4.20	49.55	1188.00
Orcasitas	Lluvia	Cabrillo Lechal	Hembra	17.60	1.85	15.10	20.09	8.20	15.15	6.60	4.00	55.00	1356.50
Orcasitas	Lluvia	Cabrillo Lechal	Macho	17.05	1.70	14.75	20.91	8.80	19.50	7.20	4.15	45.10	1257.50
Orcasitas	Lluvia	Cabrillo Lechal	Macho	13.35	1.80	10.85	19.32	7.65	15.45	7.00	3.45	50.35	904.00
Orcasitas	Lluvia	Cabrillo Lechal	Hembra	22.90	1.25	21.30	20.17	8.55	25.70	9.85	4.20	33.20	471.50
Orcasitas	Lluvia	Cabrillo Lechal	Macho	19.80	1.55	17.75	21.57	9.35	21.95	7.90	4.25	42.55	1240.00
Orcasitas	Lluvia	Cabrillo Lechal	Macho	16.15	2.20	13.25	20.57	8.60	18.60	7.90	4.10	46.95	844.00
Orcasitas	Lluvia	Cabrillo Lechal	Macho	13.25	1.00	11.95	19.46	7.90	19.10	7.60	4.00	41.30	854.00
Orcasitas	Lluvia	Cabrillo Lechal	Hembra	14.50	1.75	12.15	19.31	7.60	15.90	7.20	3.90	48.50	1008.00
Orcasitas	Lluvia	Cabrillo Lechal	Hembra	14.50	2.20	11.55	19.11	8.15	22.35	10.20	4.25	37.45	533.00
Orcasitas	Lluvia	Cabrillo Lechal	Macho	12.55	1.30	10.75	17.68	10.25	36.90	18.20	5.75	28.20	277.50
Orcasitas	Lluvia	Cabrillo Lechal	Hembra	7.80	0.70	6.85	15.30	7.15	28.35	14.30	4.70	25.70	623.50
Orcasitas	Lluvia	Cabrillo Lechal	Macho	18.15	1.80	15.75	18.68	8.20	26.75	12.50	4.35	31.10	454.00
Orcasitas	Lluvia	Cabrillo Lechal	Hembra	15.15	1.70	12.75	17.12	8.30	31.50	14.20	4.80	26.30	378.00
Orcasitas	Lluvia	Cabrillo Lechal	Macho	14.20	0.80	13.10	17.03	8.50	32.35	16.55	4.90	26.70	318.00
Orcasitas	Lluvia	Cabrillo Lechal	Macho	7.35	0.70	6.35	19.03	9.00	30.50	14.00	4.70	29.95	397.00
Orcasitas	Lluvia	Cabrillo Lechal	Hembra	21.65	1.65	19.30	18.26	9.15	31.55	15.05	4.95	29.45	391.00
Orcasitas	Lluvia	Cabrillo Lechal	Macho	15.55	1.25	13.80	18.24	7.90	21.10	10.10	4.30	38.05	973.50
Chihuahua	Lluvia	Cabrillo Lechal	Hembra	25.55	6.00	17.40	18.62	7.85	18.95	8.90	4.10	41.15	531.00
Chihuahua	Lluvia	Cabrillo Lechal	Hembra	17.70	2.80	14.00	18.97	8.20	19.50	7.95	4.25	42.00	670.00
Chihuahua	Lluvia	Cabrillo Lechal	Hembra	16.70	1.65	14.45	20.70	9.20	21.15	8.90	4.45	45.00	885.50
Chihuahua	Lluvia	Cabrillo Lechal	Macho	14.20	1.80	11.70	19.54	8.20	19.45	8.70	4.15	42.80	620.50
Chihuahua	Lluvia	Cabrillo Lechal	Macho	18.00	1.30	16.20	20.25	8.75	23.20	10.00	4.25	38.35	647.00
Chihuahua	Lluvia	Cabrillo Lechal	Macho	16.90	1.95	14.30	20.35	8.85	22.50	8.55	4.30	39.25	689.50
Chihuahua	Lluvia	Cabrillo Lechal	Hembra	12.30	1.25	10.65	19.60	8.40	22.80	9.00	4.25	36.80	591.00
Chihuahua	Lluvia	Cabrillo Lechal	Macho	15.00	3.05	10.85	18.19	7.75	18.80	8.00	4.20	41.20	570.50

Chihuahua	Lluvia	Cabrillo Lechal	Macho	21.55	2.80	17.75	21.22	9.75	22.75	8.30	4.50	42.80	930.50
Chihuahua	Lluvia	Cabrillo Lechal	Macho	19.55	3.40	14.95	19.76	7.65	15.40	6.80	3.80	50.50	1130.50
Chihuahua	Lluvia	Cabrillo Lechal	Macho	23.25	2.70	19.55	20.96	9.50	18.60	7.75	4.50	52.00	1300.50
Chihuahua	Lluvia	Cabrillo Lechal	Hembra	12.30	1.45	10.25	18.52	8.30	22.90	10.80	4.45	36.80	361.00
Chihuahua	Lluvia	Cabrillo Lechal	Macho	20.25	2.60	16.75	19.81	8.50	18.85	8.30	4.25	45.85	826.50
Chihuahua	Lluvia	Cabrillo Lechal	Macho	21.15	2.90	17.15	20.96	9.60	22.30	9.30	4.50	43.70	659.00
Chihuahua	Lluvia	Cabrillo Lechal	Hembra	15.35	2.00	12.55	20.31	8.35	17.80	7.65	4.05	47.75	1048.00
Chihuahua	Lluvia	Cabrillo Lechal	Macho	13.70	1.55	11.50	16.07	7.65	31.30	15.05	4.70	24.40	411.00
Chihuahua	Lluvia	Cabrillo Lechal	Macho	11.15	0.90	9.95	20.54	8.90	20.10	8.55	4.30	45.05	685.50
Chihuahua	Lluvia	Cabrillo Lechal	Macho	11.55	1.20	9.95	21.90	10.20	24.05	9.60	4.60	43.00	720.00
Orcasitas	Seca	Cabrillo Lechal	Hembra	18.30	1.35	16.45	18.71	7.60	20.50	9.55	4.00	37.75	404.00
Orcasitas	Seca	Cabrillo Lechal	Macho	13.40	1.85	10.80	19.52	7.65	15.10	6.75	3.90	51.35	1007.00
Orcasitas	Seca	Cabrillo Lechal	Hembra	11.80	1.20	10.15	19.17	7.95	19.10	7.70	4.05	40.65	784.50
Orcasitas	Seca	Cabrillo Lechal	Macho	14.45	1.55	12.30	18.67	6.95	15.25	6.30	3.70	45.50	1121.50
Orcasitas	Seca	Cabrillo Lechal	Hembra	15.25	1.55	13.10	18.19	7.10	17.30	8.30	3.85	41.60	484.00
Orcasitas	Seca	Cabrillo Lechal	Macho	16.80	2.25	13.55	18.80	8.20	20.45	9.50	4.30	40.70	790.00
Orcasitas	Seca	Cabrillo Lechal	Macho	12.00	1.65	9.65	12.91	5.00	16.35	11.10	3.80	31.10	357.00
Orcasitas	Seca	Cabrillo Lechal	Hembra	22.45	3.15	17.80	17.06	6.65	19.45	9.95	3.85	34.80	504.50
Orcasitas	Seca	Cabrillo Lechal	Hembra	12.35	1.35	10.40	20.11	8.55	23.95	9.20	4.20	35.65	742.50
Orcasitas	Seca	Cabrillo Lechal	Hembra	14.20	1.55	12.05	18.93	7.80	23.50	9.60	4.10	33.15	686.50
Orcasitas	Seca	Cabrillo Lechal	Macho	35.35	3.80	30.25	22.25	9.95	23.45	9.20	4.40	43.10	1015.50
Orcasitas	Seca	Cabrillo Lechal	Macho	18.75	2.15	15.95	21.78	10.00	29.80	10.55	4.50	33.50	688.50
Orcasitas	Seca	Cabrillo Lechal	Macho	14.60	2.75	10.75	20.61	8.75	24.65	10.45	4.30	36.70	622.50
Orcasitas	Seca	Cabrillo Lechal	Macho	22.15	2.65	18.60	20.94	9.55	23.75	9.90	4.50	40.80	747.00
Chihuahua	Seca	Cabrillo Lechal	Macho	16.05	2.20	12.95	20.50	8.75	23.05	9.85	4.20	38.65	489.00
Chihuahua	Seca	Cabrillo Lechal	Macho	13.95	2.40	10.80	19.30	8.00	20.25	9.15	4.20	41.00	471.00
Chihuahua	Seca	Cabrillo Lechal	Macho	18.25	2.05	15.40	20.90	8.80	18.20	7.60	4.15	49.10	1037.00
Chihuahua	Seca	Cabrillo Lechal	Macho	20.10	2.65	16.60	18.40	8.15	24.65	11.70	4.40	33.55	504.00
Chihuahua	Seca	Cabrillo Lechal	Macho	22.85	2.50	19.50	18.70	6.90	15.60	7.30	3.65	44.85	1429.00
Chihuahua	Seca	Cabrillo Lechal	Macho	13.70	2.25	10.60	20.70	8.20	16.85	7.10	3.90	49.50	1166.00
Chihuahua	Seca	Cabrillo Lechal	Macho	21.05	3.15	16.70	20.70	9.00	18.65	7.90	4.30	49.10	797.00
Chihuahua	Seca	Cabrillo Lechal	Macho	14.05	2.35	11.00	19.60	8.60	22.60	10.10	4.35	38.60	447.00
Chihuahua	Seca	Cabrillo Lechal	Hembra	23.25	2.65	19.60	23.00	11.95	30.80	11.70	5.15	39.35	558.50
Chihuahua	Seca	Cabrillo Lechal	Hembra	21.35	3.50	16.50	19.70	8.20	16.95	7.50	4.10	49.15	766.50
Chihuahua	Seca	Cabrillo Lechal	Hembra	22.40	3.20	18.08	20.20	9.20	24.15	10.45	4.55	38.70	485.50
Chihuahua	Seca	Cabrillo Lechal	Hembra	11.60	1.70	4.75	19.40	8.30	21.60	9.70	4.20	39.00	445.50

Chihuahua	Seca	Cabrillo Lechal	Hembra	16.55	1.95	13.85	20.80	9.15	24.60	10.30	4.35	38.15	604.50
Chihuahua	Seca	Cabrillo Lechal	Hembra	19.35	1.55	17.30	18.90	8.45	24.90	11.45	4.40	34.45	590.50
Chihuahua	Seca	Cabrillo Lechal	Macho	7.60	1.70	5.30	13.83	4.40	8.00	4.50	3.10	55.00	1191.00
Chihuahua	Seca	Cabrillo Lechal	Macho	18.70	2.20	15.60	18.60	8.60	32.10	13.30	4.70	27.70	356.00
Chihuahua	Seca	Cabrillo Lechal	Macho	13.30	1.50	11.20	19.12	7.70	22.70	9.20	4.00	33.90	506.00
Chihuahua	Seca	Cabrillo Lechal	Macho	14.20	2.60	10.80	18.76	7.60	20.90	8.60	4.00	36.30	506.00
Chihuahua	Seca	Cabrillo Lechal	Macho	12.00	1.60	9.70	18.35	7.00	17.80	7.50	3.80	39.30	626.00
Chihuahua	Seca	Cabrillo Lechal	Macho	19.30	3.40	14.60	17.23	7.30	26.70	12.00	4.20	27.30	413.00
Chihuahua	Seca	Cabrillo Lechal	Macho	22.00	2.80	17.90	20.79	9.50	29.90	11.10	4.50	31.70	702.00
Chihuahua	Seca	Cabrillo Lechal	Macho	14.30	1.70	12.00	19.85	8.60	29.30	11.40	4.30	29.30	499.00
Chihuahua	Seca	Cabrillo Lechal	Macho	12.30	1.60	10.10	16.69	5.90	17.00	7.90	3.50	34.70	1109.00
Chihuahua	Seca	Cabrillo Lechal	Macho	11.10	1.30	9.40	18.73	8.30	24.90	10.30	4.40	33.30	368.00
Chihuahua	Seca	Cabrillo Lechal	Macho	22.00	3.20	17.50	20.03	9.00	28.80	11.10	4.40	31.20	495.00
Chihuahua	Seca	Cabrillo Lechal	Macho	14.20	2.10	11.20	20.48	9.60	32.60	12.30	4.60	29.40	320.00
Chihuahua	Seca	Cabrillo Lechal	Macho	21.45	2.70	17.55	20.88	9.50	18.90	7.90	4.50	51.05	585.89
Chihuahua	Seca	Cabrillo Lechal	Hembra	20.65	2.15	17.55	20.42	8.25	19.85	8.50	4.20	44.00	763.50

Nota: La Tabla 3.2. muestra los promedios de los datos obtenidos mediante los análisis hematológicos en las diferentes épocas del año, sexo, categoría y zona de estudio de los siguientes parámetros hematológicos: **Serie blanca:** WBC= Recuento de glóbulos blancos, LINF= Linfocitos, GRAN= Granulocitos; **Serie roja:** RBC= Recuento de glóbulos rojos, HBG= Hemoglobina; HCT= Hematocrito; MCV= Volumen corpuscular medio; MCH= Hemoglobina corpuscular media, MCHC= Concentración media de hemoglobina corpuscular y **Serie plaquetaria:** PLAQ= Plaquetas.

Anexo 2. Prueba de Normalidad de caprinos criollos en crianza extensiva de las comunidades de Orcasitas y Chihua

SERIE	PARAMETRO HEMATOLOGICO	COMUNIDADES	Normalidad Kolmogórov-Smirnov			DS	IC 95%	
			Estadístico	gl	Sig.		Min	Máx.
BLANCA	WBC	Chihua	0.082	146	0.017	4.58411	15.6437	17.1433
		Orcasitas	0.117	138	<.001	4.48411	13.7474	15.2570
	LINF	Chihua	0.099	146	0.001	0.88711	2.1840	2.4742
		Orcasitas	0.107	138	<.001	0.64096	1.7283	1.9441
	GRAN	Chihua	0.086	146	0.009	3.91002	12.4962	13.7754
		Orcasitas	0.119	138	<.001	4.08115	11.305	12.679
ROJA	RBC	Chihua	0.096	146	0.002	1.89617	19.1536	19.774
		Orcasitas	0.06	138	0.200	1.9748	18.4957	19.1605
	HBG	Chihua	0.081	146	0.02	1.13985	8.3334	8.7063
		Orcasitas	0.038	138	0.200	1.11882	7.8899	8.2666
	HCT	Chihua	0.062	146	0.200	4.81761	22.9404	24.5165
		Orcasitas	0.055	138	0.200	4.41044	21.2837	22.7685
	MCV	Chihua	0.059	146	0.200	2.14208	9.5202	10.2209
		Orcasitas	0.065	138	0.200	2.23518	9.5176	10.2701
	MCH	Chihua	0.095	146	0.003	0.31467	4.2595	4.3624
		Orcasitas	0.076	138	0.05	0.3241	4.1798	4.2889
	MCHC	Chihua	0.056	146	0.200	6.75942	36.1087	38.32
		Orcasitas	0.075	138	0.058	6.97141	36.8359	39.1829
PLAQUETARIA	PLAQ	Chihua	0.133	146	<.001	300.312	528.0389	626.2848
		Orcasitas	0.146	138	<.001	332.3619	521.3981	633.2912

Nota: De los datos analizados, siguen una distribución normal HCT= Hematocrito; MCV= Volumen corpuscular medio y MCHC= Concentración media de hemoglobina corpuscular.

Anexo 3. Prueba de Normalidad de caprinos criollos en crianza extensiva según sexo de las comunidades de Orcasitas y Chihua

SERIE	PARAMETRO HEMATOLOGICO	SEXO	Normalidad Kolmogórov-Smirnov			DS	IC 95%	
			Estadístico	gl	Sig.		Min	Máx.
BLANCA	WBC	Hembra	0.081	155	0.015	4.44788	14.3710	15.7825
		Macho	0.115	129	<.001	4.80466	15.1153	16.7894
	LINF	Hembra	0.113	155	<.001	0.81029	1.984	2.2412
		Macho	0.098	129	0.004	0.82127	1.9189	2.2051
	GRAN	Hembra	0.086	155	0.007	4.01045	11.5206	12.7933
		Macho	0.091	129	0.01	4.00535	12.3906	13.7862
ROJA	RBC	Hembra	0.067	155	0.088	1.98883	18.2876	18.9187
		Macho	0.083	129	0.028	1.70312	19.5211	20.1145
	HBG	Hembra	0.042	155	0.200	1.10929	7.9217	8.2738
		Macho	0.078	129	0.052	1.15081	8.3542	8.7551
	HCT	Hembra	0.063	155	0.200	4.29624	22.5951	23.9585
		Macho	0.066	129	0.200	5.11223	21.5594	23.3406
	MCV	Hembra	0.06	155	0.200	2.15772	10.0154	10.7001
		Macho	0.106	129	0.001	2.08335	8.9471	9.673
	MCH	Hembra	0.089	155	0.004	0.29249	4.2517	4.3445
		Macho	0.077	129	0.055	0.35121	4.1833	4.3057
	MCHC	Hembra	0.079	155	0.021	6.47016	34.8798	36.9331
		Macho	0.046	129	0.200	6.79022	38.4535	40.8194
PLAQUETARIA	PLAQ	Hembra	0.184	155	<.001	305.9228	435.4803	532.5649
		Macho	0.101	129	0.002	290.907	638.5893	739.9485

Nota: De los datos analizados, siguen una distribución normal HBG= Hemoglobina y HCT= Hematocrito.

Anexo 4. Prueba de Normalidad de caprinos criollos en crianza extensiva según grupo etario de las comunidades de Orcasitas y Chihua

SERIE	PARAMETRO HEMATOLOGICO	GRUPO ETARIO	Normalidad Kolmogórov-Smirnov			DS	IC 95%	
			Estadístico	gl	Sig.		Min	Máx.
BLANCA	WBC	Adulto	0.134	82	<.001	3.97449	12.8474	14.5940
		Joven	0.101	74	0.059	3.86479	14.1107	15.9015
		Cabrito Lechal	0.09	128	0.013	4.99475	15.9951	17.7424
	LINF	Adulto	0.122	82	0.004	0.76902	1.9457	2.2836
		Joven	0.13	74	0.004	0.7519	1.8386	2.187
		Cabrito Lechal	0.096	128	0.005	0.87783	1.9644	2.2715
	GRAN	Adulto	0.084	82	0.200	3.27706	10.0617	11.5018
		Joven	0.119	74	0.011	3.48601	11.4288	13.0441
		Cabrito Lechal	0.085	128	0.025	4.28055	13.182	14.6794
ROJA	RBC	Adulto	0.075	82	0.200	2.17773	17.7782	18.7352
		Joven	0.081	74	0.200	1.76091	18.7672	19.5831
		Cabrito Lechal	0.09	128	0.013	1.69978	19.4213	20.0159
	HBG	Adulto	0.071	82	0.200	1.21019	7.7445	8.2763
		Joven	0.081	74	0.200	1.11299	7.8975	8.4133
		Cabrito Lechal	0.086	128	0.021	1.07273	8.3932	8.7685
	HCT	Adulto	0.06	82	0.200	3.86879	23.1621	24.8623
		Joven	0.079	74	0.200	4.16557	20.1457	22.0759
		Cabrito Lechal	0.076	128	0.065	5.17794	22.319	24.1303
	MCV	Adulto	0.084	82	0.200	2.05494	10.4351	11.3381
		Joven	0.086	74	0.200	1.80164	8.7569	9.5917
		Cabrito Lechal	0.095	128	0.006	2.2518	9.2534	10.0411
	MCH	Adulto	0.109	82	0.017	0.28298	4.2634	4.3878
		Joven	0.09	74	0.200	0.28992	4.1266	4.261
		Cabrito Lechal	0.093	128	0.008	0.35302	4.225	4.3485
	MCHC	Adulto	0.057	82	0.200	4.84238	32.9824	35.1103
		Joven	0.062	74	0.200	6.71288	38.3292	41.4397
		Cabrito Lechal	0.05	128	0.200	7.209	37.2965	39.8183
PLAQUETARIA	PLAQ	Adulto	0.135	82	<.001	141.3008	327.6296	389.724
		Joven	0.113	74	0.02	302.8772	508.9845	649.3263
		Cabrito Lechal	0.126	128	<.001	326.142	659.1296	773.2171

Nota: De los datos analizados, siguen una distribución normal el HCT= Hematocrito y MCHC= Concentración media de hemoglobina corpuscular

Anexo 5. Prueba de Normalidad de caprinos criollos en crianza extensiva según época del año de las comunidades de Orcasitas y Chihua

SERIE	PARAMETRO HEMATOLOGICO	EPOCA DEL AÑO	Normalidad Kolmogórov-Smirnov			DS	IC 95%	
			Estadístico	gl	Sig.		Min	Máx.
BLANCA	WBC	Lluvia	0.104	87	0.022	4.32307	15.2918	17.1346
		Seca	0.111	197	<.001	4.72715	14.4840	15.8124
	LINF	Lluvia	0.099	87	0.036	0.79806	1.9006	2.2408
		Seca	0.11	197	<.001	0.82316	1.9823	2.2136
	GRAN	Lluvia	0.102	87	0.025	3.92329	12.5575	14.2298
		Seca	0.084	197	0.002	4.03094	11.6543	12.7871
ROJA	RBC	Lluvia	0.074	87	0.200	1.8793	18.3406	19.1417
		Seca	0.081	197	0.003	1.96797	19.0611	19.6141
	HBG	Lluvia	0.063	87	0.200	0.9628	8.0862	8.4966
		Seca	0.059	197	0.096	1.22469	8.1393	8.4835
	HCT	Lluvia	0.061	87	0.200	4.23505	22.2054	24.0107
		Seca	0.058	197	0.200	4.89066	22.1227	23.4971
	MCV	Lluvia	0.113	87	0.008	2.38384	9.9488	10.965
		Seca	0.058	197	0.200	2.04496	9.3406	9.9153
	MCH	Lluvia	0.099	87	0.034	0.31782	4.3018	4.4373
		Seca	0.069	197	0.022	0.31401	4.1873	4.2755
	MCHC	Lluvia	0.048	87	0.200	6.75646	35.764	38.644
		Seca	0.051	197	0.200	6.91881	36.8037	38.748
PLAQUETARIA	PLAQ	Lluvia	0.166	87	<.001	291.7994	468.8723	593.2541
		Seca	0.123	197	<.001	324.3565	552.0731	643.2233

Nota: De los datos analizados, siguen una distribución normal la HBG= Hemoglobina, HCT= Hematocrito y MCHC= Concentración media de hemoglobina corpuscular.

Anexo 6. Prueba de t de Student en caprinos criollos según zona de estudio en los parámetros CHCM, HCT y VCM

Parámetros hematológicos en caprinos según zona de estudio	Prueba de Levene para la igualdad de varianzas		prueba t para la igualdad de medias						
	F	Sig.	t	gl	P de dos factores	Diferencia de medias	error estándar de la diferencia	95% de intervalo de confianza de la diferencia	
								Inferior	Superior
CHCM	0.034	0.854*	-0.976	282	0.33	-0.79504	0.81484	-2.39897	0.8089
			-0.975	279.863	0.33	-0.79504	0.81555	-2.40043	0.81035
HCT	1.877	0.172*	3.101	282	0.002	1.70234	0.54902	0.62164	2.78303
			3.108	281.717	0.002	1.70234	0.54765	0.62432	2.78035
VCM	0.162	0.688*	-0.09	282	0.929	-0.02329	0.25975	-0.53458	0.488
			-0.09	279.262	0.929	-0.02329	0.26006	-0.53522	0.48863

Nota: Existe diferencia estadística en el parámetro sanguíneos del HCT= Hematocrito de los caprinos de Orcasitas frente a las de Chihua.

Anexo 7. Prueba de t de Student en caprinos criollos según su sexo en la comunidad de Orcasitas para los parámetros HCT y HBG

Parámetros hematológicos en caprinos según sexo	Prueba de Levene para la igualdad de varianzas		prueba t para la igualdad de medias						
	F	Sig.	t	gl	P de dos factores	Diferencia de medias	error estándar de la diferencia	95% de intervalo de confianza de la diferencia	
								Inferior	Superior
HCT	4.316	0.039**	1.481	282	0.14	0.82677	0.55826	-0.27212	1.92567
			1.458	250.703	0.146	0.82677	0.56717	-0.29024	1.94379
HBG	0	0.992**	-3.398	282	<.001	-0.45691	0.13447	-0.72161	-0.19221
			-3.386	268.87	<.001	-0.45691	0.13493	-0.72256	-0.19126

Nota: Existe diferencia significativa estadística en el parámetro sanguíneos de HGB= Hemoglobina de los caprinos según el sexo.

Anexo 8. Prueba de t de Student en caprinos criollos según sexo en la comunidad de Chihuahua para los parámetros HTC y VCM

Parámetros hematológicos en caprinos según zona de estudio	Prueba de Levene para la igualdad de varianzas		prueba t para la igualdad de medias						
	F	Sig.	t	gl	P de dos factores	Diferencia de medias	error estándar de la diferencia	95% de intervalo de confianza de la diferencia	
								Inferior	Superior
HCT	0.530	0.468	1.013	144	0.313	0.81084	0.80005	-0.77052	2.39219
			1.019	142.689	0.310	0.81084	0.79542	-0.76150	2.38317
VCM	0.903	0.344	1.943	144	0.054	0.68472	0.35241	-0.01184	1.38127
			1.905	124.384	0.059	0.68472	0.35937	-0.02655	1.39598

Nota: No se encontraron diferencias estadísticas significativas entre sexos para HCT (p=0,313) ni para VCM (p=0,054).

Anexo 9. Prueba de t de Student en caprinos criollos según sexo en la comunidad de Orcasitas

Parámetros hematológicos en caprinos según zona de estudio	Prueba de Levene para la igualdad de varianzas		prueba t para la igualdad de medias						
	F	Sig.	t	gl	P de dos factores	Diferencia de medias	error estándar de la diferencia	95% de intervalo de confianza de la diferencia	
								Inferior	Superior
RBC	0.029	0.865*	-4.561	136	<0.001	-1.49074	0.32683	-2.13707	-0.84441
			-4.564	102.130	<0.001	-1.49074	0.32665	-2.13865	-0.84284
HBG	1.443	0.232*	-2.557	136	0.006	-4.9670	0.19425	-0.88085	-0.11256
			-2.437	88.107	0.008	-4.9670	0.20385	-0.90180	-0.09161
HCT	3.485	0.064*	2.047	136	0.021	1.58086	0.77214	0.05392	3.10781
			1.910	82.666	0.030	1.58086	0.82779	-0.06567	3.22740

Nota: La prueba de Levene indicó homogeneidad de varianzas para RBC y HBG, mientras que en HCT se observó una significancia limítrofe. En la prueba t de Student se evidenciaron diferencias estadísticas significativas entre sexos en los parámetros RBC, HBG y HCT, siendo los machos quienes presentaron valores superiores en comparación con las hembras

Anexo 10. Prueba de t de Student en caprinos criollos según época del año

Parámetros hematológicos en caprinos según época del año	Prueba de Levene para la igualdad de varianzas		prueba t para la igualdad de medias						
	F	Sig.	t	gl	P de dos factores	Diferencia de medias	error estándar de la diferencia	95% de intervalo de confianza de la diferencia	
								Inferior	Superior
HCT	2.073	0.151*	0.493	282	0.623	0.29815	0.60507	-0.89287	1.48917
			0.521	188.447	0.603	0.29815	0.57234	-0.83087	1.42716
HBG	6.275	0.013*	-0.135	282	0.893	-0.02004	0.14818	-0.31173	0.27164
			-0.148	206.54	0.882	-0.02004	0.13516	-0.28651	0.24643
MCHC	0.112	0.738*	-0.647	282	0.518	-0.57187	0.88431	-2.31255	1.16882
			-0.653	168.264	0.515	-0.57187	0.87619	-2.3016	1.15787

Nota: No existe diferencia estadística significativa para los parámetros sanguíneos del HCT= Hematocrito, HGB= Hemoglobina y MCHC= Concentración de Hemoglobina Corpuscular Media de los caprinos según época del año (Lluvia y Seca).

Anexo 11. Prueba de t de Student en caprinos criollos según época del año en la comunidad de Chihua en el parámetro HCT

Parámetros hematológicos en caprinos según época del año	Prueba de Levene para la igualdad de varianzas		prueba t para la igualdad de medias						
	F	Sig.	t	gl	P de dos factores	Diferencia de medias	error estándar de la diferencia	95% de intervalo de confianza de la diferencia	
								Inferior	Superior
HCT	5.280	0.023	-2.022	144	0.045	-1.78840	0.88461	-3.53689	-0.03990
			-2.351	98.683	0.021	-1.78840	0.76063	-3.29772	-0.27907

Nota: La prueba t de Student evidenció diferencias significativas en HCT según la época del año en Chihua, observándose una disminución promedio en una de las épocas evaluadas

Anexo 12. Prueba de t de Student en caprinos criollos según época del año en la comunidad de Orcasitas

Parámetros hematológicos en caprinos según época del año	Prueba de Levene para la igualdad de varianzas		prueba t para la igualdad de medias						
	F	Sig.	t	gl	P de dos factores	Diferencia de medias	error estándar de la diferencia	95% de intervalo de confianza de la diferencia	
								Inferior	Superior
RBC	2.590	0.110	-0.159	136	0.437	-0.05646	0.35592	-0.76031	0.64740
			-0.168	108.241	0.434	-0.05646	0.33681	-0.72406	0.61114
HBG	3.960	0.049	1.512	136	0.066	0.30238	0.20003	-0.09319	0.69796
			1.614	111.256	0.055	0.30238	0.18733	-0.06881	0.67358
HCT	0.419	0.518	3.287	136	<0.001	2.51588	0.76531	1.00242	4.02933
			3.147	82.717	0.001	-0.05646	0.35592	0.92561	4.10614

Nota: Los resultados muestran que RBC no varía significativamente entre épocas del año, la HBG presenta una tendencia a variar sin significancia estadística, mientras que el HCT sí evidencia diferencias significativas según la época en caprinos criollos de Orcasitas.

Anexo 13. Análisis de Varianza para el parámetro hematológico de Hematocrito = HCT según grupo etario.

RESUMEN				
Grupos	Cuenta	Suma	Promedio	Varianza
Adulto	82	1969	2401219512	14.9675038
Joven	74	1562.2	21.11081081	17.3520048
Cabrito Lechal	128	2972.75	23.22460938	26.8110235

ANÁLISIS DE VARIANZA

Orígenes de las variaciones	SC	gl	Promedio de los cuadrados	F	Probabilidad	Valor crítico para F
Entre grupos	351.807932	2	175.903966	8.400489*	0.000286166	3.0278979*
Dentro de los grupos	5884.06414	281	20.93973002			
Total	6235.87207	283				

Nota: Existe diferencia de los parámetros sanguíneos entre cada grupo etario.

Anexo 14. Análisis de Varianza para el parámetro hematológico de Hematocrito = HCT según grupo etario en la comunidad de Orcasitas

Grupos	Cuenta	Suma	Promedio	Varianza
Adulto	36	810.1	22.5027778	8.61027778
Joven	51	1083.75	21.25	18.2022
Cabrito Lechal	51	1145.75	22.4656863	28.093949

Orígenes de las variaciones	SC	gl	Promedio de los cuadrados	F	Probabilidad	Valor crítico para F
Entre grupos	48.7539138	2	24.3769569	1.25790477	0.28755893	3.06320385
Dentro de los grupos	2616.16717	135	19.3790161			
Total	2664.92109	137				

Nota: El análisis de varianza (ANOVA) para el hematocrito (HCT) según grupo etario en caprinos criollos de Orcasitas muestra que, aunque los promedios fueron ligeramente diferentes entre adultos, jóvenes y cabritos lechales, la prueba estadística no evidenció diferencias significativas ($p > 0.05$).

Anexo 15. Análisis de Varianza para el parámetro hematológico de Hemoglobina = HGB según grupo etario en la comunidad de Orcasitas

Grupos	Cuenta	Suma	Promedio	Varianza
Adulto	36	265.35	7.37083333	0.91633929
Joven	51	416	8.15686275	0.99840196
Cabrito Lechal	51	433.45	8.49901961	1.24274902

Orígenes de las variaciones	SC	gl	Promedio de los cuadrados	F	Probabilidad	Valor crítico para F
Entre grupos	27.3603586	2	13.6801793	12.8136515	8.03012E-06	3.06320385
Dentro de los grupos	144.129424	135	1.06762536			
Total	171.489783	137				

Nota: El análisis de varianza (ANOVA) del parámetro hematológico de hemoglobina (HGB) según grupo etario en caprinos criollos de Orcasitas mostró diferencias significativas entre adultos, jóvenes y cabritos lechales ($p < 0.001$), indicando que la concentración de hemoglobina varía de manera importante con la edad de los animales.

Anexo 16. Análisis de Varianza para el parámetro hematológico de la Concentración de Hemoglobina Corpuscular Media = MCHC según grupo etario

RESUMEN

Grupos	Cuenta	Suma	Promedio	Varianza
Adulto	82	2791.8	34.0463415	23.4486902
Joven	74	2951.45	39.8844595	45.0627346
Cabrito Lechal	128	4935.35	38.5574219	51.9696886

ANÁLISIS DE VARIANZA

Orígenes de las variaciones	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Promedio de los cuadrados	F	Probabilidad	Valor crítico para F
Entre grupos	1539.05588	2	769.52754	18.34218*	3.257E-08	3.02789789*
Dentro de los grupos	11789.074	281	41.9539999			
Total	13328.1299	283				

Nota: Existe diferencia de los parámetros sanguíneos entre cada grupo etario

Anexo 17. Prueba de U de Mann Whitney en caprinos criollos de las comunidades de Orcasitas y Chihuah

Prueba U de Mann-Whitney según zona (Orcasitas y Chihuah Chihuah)	WBC	LINF	GRAN	RBC	HBG	MCH	PLAQ
N total	284	284	284	284	284	284	284
U de Mann-Whitney	7449.5	6439.5	8058	7979	7603	8235.5	9596.5
W de Wilcoxon	17040.5	16030.5	17649	17570	17194	17826.5	19187.5
Estadístico de prueba	7449.5	6439.5	8058	7979	7603	8235.5	9596.5
Error estándar	691.724	691.453	691.722	691.745	691.558	690.36	691.745
Estadístico de prueba estandarizado	-3.794	-5.256	-2.914	-3.029	-3.573	-2.663	-0.69
Sig. asintótica (prueba bilateral)	<0.001	<0.001	0.004	0.002	<0.001	0.008	0.49

Nota: Existe diferencia estadística significativa de todos los parámetros hematológicos evaluados de los caprinos criollos de Orcasitas frente a las de Chihuah.

Anexo 18. Prueba de U de Mann-Whitney en caprinos criollos de las comunidades de Orcasitas y Chihuah según sexo

Prueba U de Mann-Whitney según sexo (Hembra - Macho)	WBC	LINF	GRAN	RBC	MCH	MCV	MCHC	PLAQ
N total	284	284	284	284	284	284	284	284
U de Mann-Whitney	10979.5	9608	11380.5	13834.5	9389.5	6627	13373	14876.5
W de Wilcoxon	19364.5	17993	19765.5	22219.5	17774.5	15012	21758	23261.5
Estadístico de prueba	10979.5	9608	11380.5	13834.5	9389.5	6627	13373	14876.5
Error estándar	689.093	688.822	689.09	689.113	687.734	689.054	689.106	689.114
Estadístico de prueba estandarizado	1.425	-0.565	2.007	5.568	-0.884	-4.891	4.898	7.08
Sig. asintótica (prueba bilateral)	0.154	0.572	0.045	<0.001	0.377	<0.001	<0.001	<0.001

Nota: De los parámetros hematológicos evaluados, solo los LINF no evidencia una diferencia estadística significativa según el sexo; sin embargo, los demás parámetros si muestran una diferencia estadística significativa según el sexo.

Anexo 19. Prueba de U de Mann-Whitney en caprinos en la comunidad de Chihua según sexo

Prueba U de Mann-Whitney según época del año (Lluvia - Seca)	WBC	LINF	GRAN	RBC	MCH	MCV	PLAQ
N total	146	146	146	146	146	146	146
U de Mann-Whitney	2474.000	2023.500	2643.000	1952.500	2185.500	2504.000	2033.000
W de Wilcoxon	5634.000	5183.500	4921.000	4230.500	4463.500	5664.000	4311.000
z	-0.677	-2.448	-0.014	-2.726	-1.811	-0.561	-2.409
Sig. asintótica (prueba bilateral)	0.498	0.014	0.989	0.006	0.070	0.575	0.016

Nota: Se observaron diferencias significativas entre sexos solo en linfocitos, glóbulos rojos y plaquetas, mientras que el resto de parámetros no mostró variaciones relevantes.

Anexo 20. Prueba de U de Mann-Whitney en caprinos en la comunidad de Orcasitas según sexo

Prueba U de Mann-Whitney según época del año (Lluvia - Seca)	WBC	LINF	GRAN	RBC	MCH	MCV	PLAQ
N total	1739.000	1682.000	2136.500	1071.000	1853.000	1081.000	761.000
U de Mann-Whitney	5655.000	5598.000	6052.500	2346.000	3128.000	4997.000	4677.000
W de Wilcoxon	-2.042	-2.295	-0.281	-5.002	-1.540	-4.957	-6.374
z	0.041	0.022	0.778	<0.001	0.124	<0.001	<0.001
Sig. asintótica (prueba bilateral)	1739.000	1682.000	2136.500	1071.000	1853.000	1081.000	761.000

Nota: En esta comunidad, los glóbulos blancos, linfocitos, MCH y plaquetas presentaron diferencias significativas entre sexos, evidenciando una mayor influencia sexual en los valores hematológicos.

Anexo 21. Prueba de U de Mann-Whitney en caprinos criollos de las comunidades de Orcasitas y Chihua según época del año (lluvia – seca)

Prueba U de Mann-Whitney según época del año (Lluvia - Seca)	WBC	LINF	GRAN	RBC	MCH	MCV	PLAQ
N total	284	284	284	284	284	284	284
U de Mann-Whitney	7210	8446	7051	10362.5	6580	7106	9854
W de Wilcoxon	26713	27949	26554	29865.5	26083	26609	29357
Estadístico de prueba	7210	8446	7051	10362.5	6580	7106	9854
Error estándar	637.984	637.734	637.981	638.003	636.726	637.948	638.003
Estadístico de prueba estandarizado	-2.131	-0.194	-2.38	2.81	-3.125	-2.294	2.013
Sig. asintótica (prueba bilateral)	0.033	0.846	0.017	0.005	0.002	0.022	0.044

Nota: De los parámetros hematológicos evaluados, solo los LINF no evidencia una diferencia estadística significativa según el sexo; sin embargo, los demás parámetros sí muestran una diferencia estadística significativa según el sexo.

Anexo 22. Prueba de U de Mann-Whitney en caprinos criollos de las comunidades de Orcasitas y Chihua según época del año en Chihua

Prueba U de Mann-Whitney según época del año (Lluvia - Seca)	WBC	LINF	GRAN	RBC	HBG	VCM	HCM	CHCM	PLAQ
N total	146	146	146	146	146	146	146	146	146
U de Mann-Whitney	2052.000	1958.500	2030.500	1429.000	1709.000	1964.500	1687.500	1820.500	1837.000
W de Wilcoxon	7723.000	7629.500	7701.500	2249.000	2529.000	7635.500	7358.500	7491.500	2657.000
Z	-0.298	-0.709	-0.393	-3.032	-1.804	-0.682	-1.903	-1.314	-1.242
Sig. asintótica (prueba bilateral)	0.765	0.478	0.695	0.002	0.071	0.495	0.057	0.189	0.214

Nota: No se encontraron diferencias significativas entre épocas del año en la mayoría de parámetros hematológicos, lo que indica que la variación estacional no afecta de forma marcada los valores sanguíneos en Iguaiñ

Anexo 23. Prueba de U de Mann-Whitney en caprinos criollos de las comunidades de Orcasitas y Chihua según época del año en Orcasitas

Prueba U de Mann-Whitney según época del año (Lluvia - Seca)	WBC	LINF	GRAN	VCM	HCM	CHCM	PLAQ
N total	138	138	138	138	138	138	138
U de Mann-Whitney	1449.000	2040.500	1424.000	1562.000	1538.000	1660.000	1851.500
W de Wilcoxon	5635.000	6226.500	5610.000	5748.000	5724.000	2788.000	2979.500
Z	-3.098	-0.441	-3.210	-2.590	-2.703	-2.150	-1.289
Sig. asintótica (prueba bilateral)	0.002	0.659	0.001	0.010	0.007	0.032	0.197

Nota: Solo se observaron diferencias significativas leves en linfocitos y VCM entre épocas del año en Orcasitas, mientras que el resto de parámetros se mantuvo sin cambios relevantes.

Anexo 24. Prueba de Kruskal Wallis según el grupo etario (Adulto – Joven –Cabrito Lechal)

	Estadísticos de prueba ^{ab}							
	WBC	LINF	GRAN	RBC	HBG	MCV	MCH	PLAQ
H de Kruskal-Wallis	25.104	1.268	34.008	26.659	14.028	36.077	7.006	89.194
G1	2	2	2	2	2	2	2	2
Sig.	<0.001	0.531	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	0.03	<0.001

Nota: De los parámetros hematológicos evaluados, solo los LINF no evidencia una diferencia estadística significativa según el sexo; sin embargo, los demás parámetros sí muestran una diferencia estadística significativa según el grupo etario.

Anexo 25. Prueba de Kruskal Wallis según el grupo etario (Adulto – Joven – Cabrito Lechal) en la comunidad de Orcasitas

	Estadísticos de prueba ^{a,b}								
	WBC	LINF	GRAN	RBC	HBG	MCV	MCH	CHCM	PLAQ
H de Kruskal-Wallis	13.967	21.001	3.343	33.359	26.081	.313	13.967	26.070	56.467
G1	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Sig.	<0.001	<0.001	0.188	<0.001	<0.001	0.855	<0.001	<0.001	<0.001

Nota: Se encontraron diferencias significativas entre los grupos etarios en la mayoría de los parámetros hematológicos, especialmente en WBC, RBC, HBG, MCH, CHCM y PLAQ, lo que indica una marcada variación fisiológica según la edad en Orcasitas.

Anexo 26. Prueba de Kruskal Wallis según el grupo etario (Adulto – Joven – Cabrito Lechal) en la comunidad de Chihua

	Estadísticos de prueba ^{a,b}								
	WBC	LINF	GRAN	RBC	HBG	MCV	MCH	CHCM	PLAQ
H de Kruskal-Wallis	11.300	1.052	14.426	4.201	2.145	13.947	8.412	11.532	35.326
G1	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Sig.	0.004	0.591	<0.001	0.122	0.342	<0.001	0.015	0.003	<0.001

Nota: En Iguain se observaron diferencias significativas entre grupos etarios en varios parámetros, destacando WBC, MCV, MCH, CHCM y PLAQ, confirmando la influencia de la edad sobre el perfil hematológico.

Anexo 27. Toma de muestra de caprinos criollos en las comunidades de Orcasitas y Chihua

Limpeza de la región yugular



Extracción de muestra en caprinos



Rotulado de los tubos



Conservación y traslado de las muestras

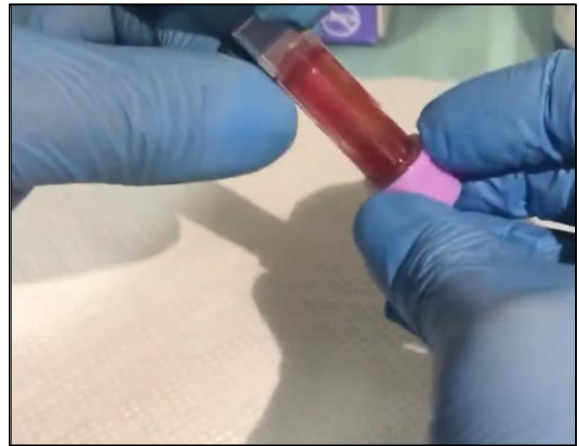


Anexo 28. Procesamiento de las muestras en el laboratorio de salud pública de la escuela de Medicina Veterinaria

Llenado de datos de las muestras



Uniformización de las muestras



Procesamiento de las muestras

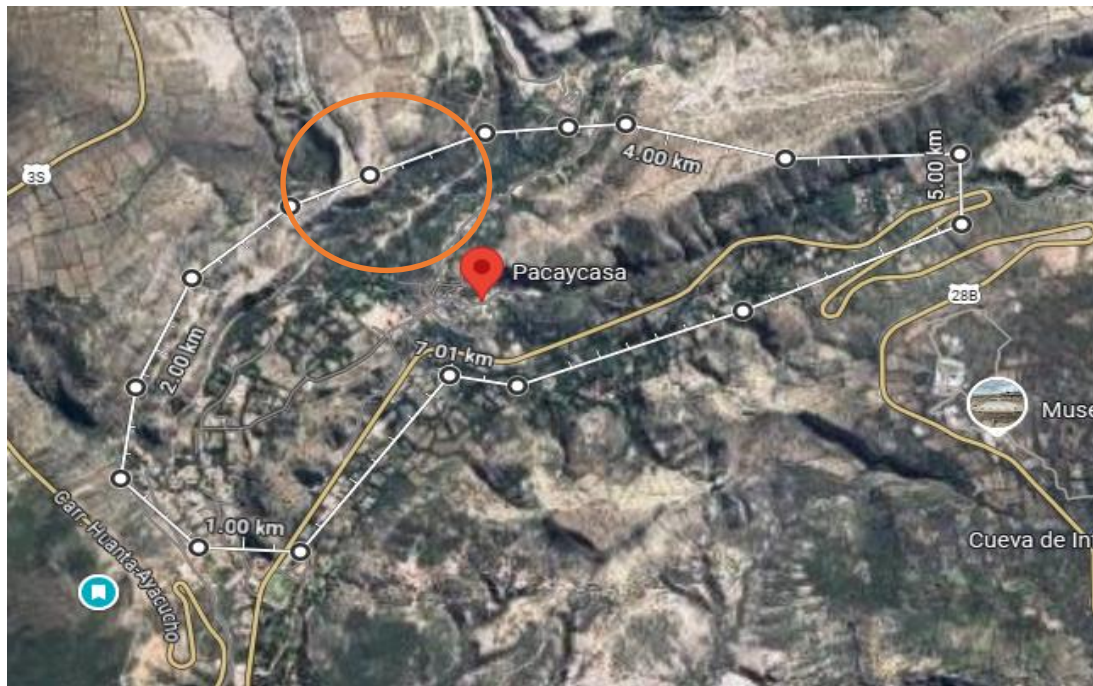


Almacenamiento e interpretación

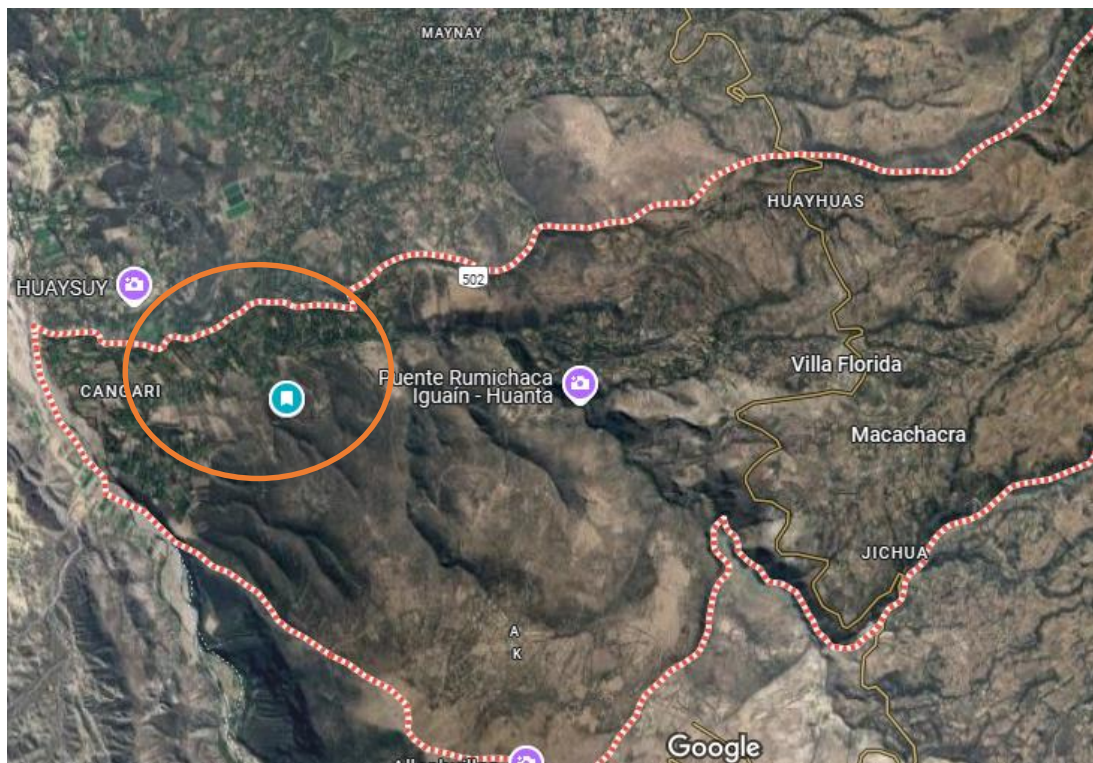


Anexo 29. Mapas de geolocalización de las comunidades de Orcasitas y Chihua.

Geolocalización del distrito de Orcasitas



Geolocalización del distrito de Chihua



Anexo 30. Caprinos criollos, comunidad de Chihua a 2325 m.s.n.m. Ayacucho - 2024



Caprinos criollos, comunidad de Orcasitas a 2557 m.s.n.m. Ayacucho - 2024

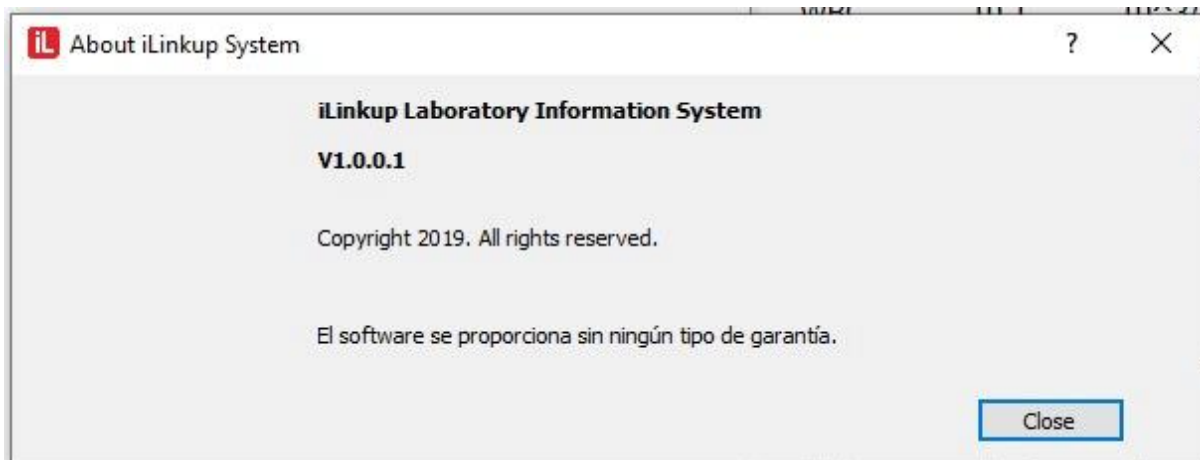


Anexo 31. Licencias de los programas

Licencia del software IBM SPSS Statistics brindada por la Universidad Nacional de San Cristóbal De Huamanga

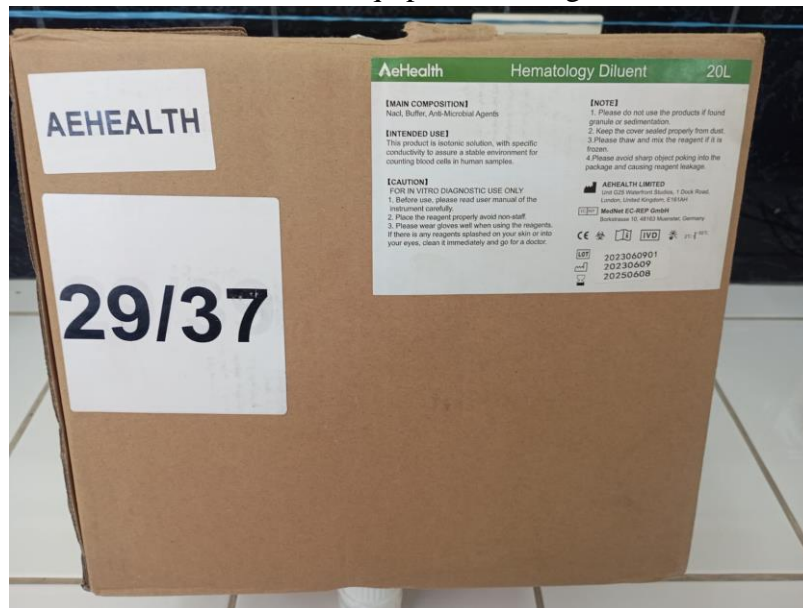


Licencia del software iLinkup Laboratory Information System para el equipo Hematológico



Anexo 32. Insumos del equipo hematológico

Dilutor del equipo hematológico



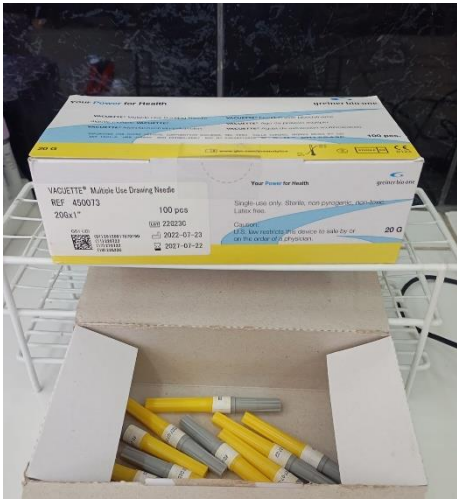
Lisante del equipo Hematológico

Limpiador del equipo hematológico post análisis



Anexo 33. Materiales para la colección de la sangre

Aguja vacutainer



Tubo al vacío con 3k EDTA



Capuchones para la colección de la sangre



Cooler digital con aislante térmico

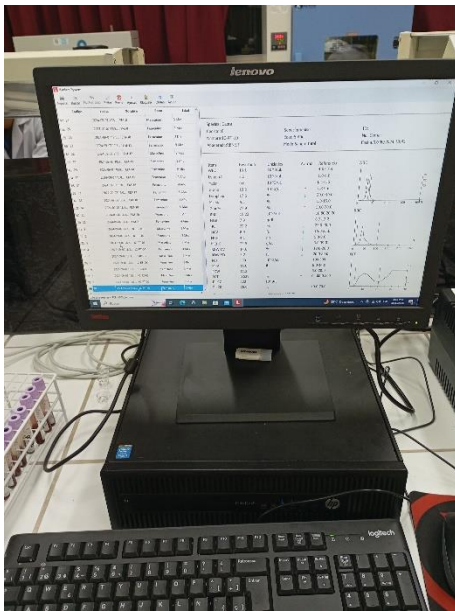


Anexo 34. Equipos de trabajo y análisis

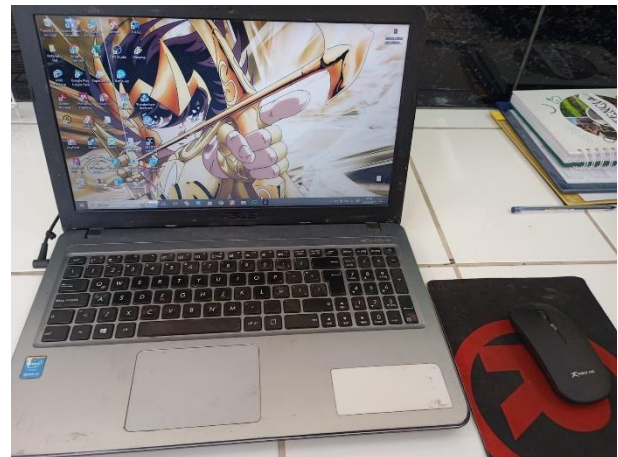
Equipo Hematológico AeHealth Aerc-3



Computadora del equipo AeHealth



Laptop propio para el análisis estadístico



**ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS**
Bach. JORGE LUIS JANAMPA CAMPOS**R.D. N° 369-2025-UNSCH-FCA-D**

En la ciudad de Ayacucho a los treinta y un días del mes de octubre del año dos mil veinticinco, siendo las dieciocho horas, se reunieron en el auditorio de la Facultad de Ciencias Agrarias, bajo la presidencia del Dr. Felipe Escobar Ramírez Decano de la Facultad de Ciencias Agrarias; los miembros del jurado conformado por el Mg. Florencio Cisneros Nina, Mtro. Yuvan Arsenio Venegas Moreyra como asesor, Mg. Alfredo Pozo Curo y la Mtra. Sulma Soledad Hinostroza Palomino; actuando como secretario de actas el Mtro. Rodolfo Alca Mendoza, para recibir la sustentación de la Tesis titulado: **Determinación de Valores hematológicos en caprinos (*Capra hircus*) en crianza extensiva en los distritos de Pacaycasa e Iguain, Ayacucho - 2024**, para obtener el Título Profesional de Médico Veterinario, presentado por el Bachiller **JORGE LUIS JANAMPA CAMPOS**.

El señor Decano previa verificación de los documentos exigidos solicitó se proceda con la sustentación y posterior defensa de la tesis en un periodo de cuarenta y cinco minutos de acuerdo al reglamento de grados y títulos vigente. Terminado la exposición, los miembros del Jurado, formularon sus preguntas, aclaraciones y/o observaciones correspondientes. Luego se invito a los miembros del jurado pasar a otra aula para la deliberación y calificación del trabajo de tesis, teniendo el siguiente resultado:

Jurado evaluador	Exposición	Respuestas a las preguntas	Generación de conocimiento	Promedio
Mg. Florencio Cisneros Nina	14	14	14	14
Mtro. Yuvan Arsenio Venegas Moreyra	15	14	16	15
Mg. Alfredo Pozo Curo	13	12	13	13
Mtra. Sulma Soledad Hinostroza Palomino	12	12	14	13
PROMEDIO GENERAL				14

Observaciones: Por acuerdo unánime de los miembros del jurado, el título del trabajo de investigación debe ser: **Valores hematológicos en caprinos (*Capra hircus*) en las comunidades de Orcasitas y Chihua, Ayacucho - 2024**

Acto seguido se invita a la sustentante y público en general para dar a conocer el resultado final. Firman el acta.




.....
Mg. Florencio Cisneros Nina
Presidente



.....
Mtro. Yuvan Arsenio Venegas Moreyra
Asesor



.....
Mg. Alfredo Pozo Curo
Jurado



.....
Mtra. Sulma Soledad Hinostroza Palomino
Jurado



.....
Mtro. Rodolfo Alca Mendoza
Secretario Docente



UNSCH

FACULTAD DE CIENCIAS
AGRARIAS

CONSTANCIA DE CONTROL DE ORIGINALIDAD DE TRABAJO DE TESIS

El que suscribe, miembro de la comisión de docentes instructores responsables de operativizar, verificar, garantizar y controlar la originalidad de los trabajos de **TESIS** de la Facultad de Ciencias Agrarias, de la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga, autorizado mediante RD N° 213-2025-UNSCH-FCA-D; hace constar que el trabajo titulado;

Valores hematológicos en caprinos (*Capra hircus*) en las comunidades de Orcasitas y Chihua, Ayacucho – 2024

Autor : Jorge Luis Janampa Campos
Asesor : Yuvan Arsenio Venegas Moreyra

Ha sido sometido al control de originalidad mediante el software TURNITIN UNSCH, acorde al Reglamento de originalidad de trabajos de tesis, aprobando mediante de RCU 039-2021-UNSCH-CU, arrojando un resultado de seis **(6%)** de índice de similitud, realizado con **depósito de trabajo estándar**.

En consecuencia, se otorga la presente Constancia de Originalidad para los fines pertinentes.

Nota: Se adjunta el resultado con identificador de la entrega: 2832075391

Ayacucho, 01 de diciembre de 2025

Javier C. Pareja Loayza
Dr. en Producción Animal
E.F.P. de Medicina Veterinaria
Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga-Perú

Valores hematológicos en caprinos (*Capra hircus*) en las comunidades de Orcasitas y Chihua, Ayacucho – 2024

por Jorge Luis Janampa Campos

Fecha de entrega: 01-dic-2025 10:59a. m. (UTC-0500)

Identificador de la entrega: 2832075391

Nombre del archivo: tesis_28-11-25_APROBADO.pdf (3.61M)

Total de palabras: 34872

Total de caracteres: 168618

Valores hematológicos en caprinos (Capra hircus) en las comunidades de Orcasitas y Chihua, Ayacucho – 2024

INFORME DE ORIGINALIDAD

6%

INDICE DE SIMILITUD

6%

FUENTES DE INTERNET

1%

PUBLICACIONES

2%

TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	hdl.handle.net Fuente de Internet	1%
2	Submitted to Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga Trabajo del estudiante	<1%
3	qdoc.tips Fuente de Internet	<1%
4	repositorio.unap.edu.pe Fuente de Internet	<1%
5	repositorio.unsch.edu.pe Fuente de Internet	<1%
6	dspace.ups.edu.ec Fuente de Internet	<1%
7	www.voaxaca.tecnm.mx Fuente de Internet	<1%
8	bdigital.dgse.uaa.mx:8080 Fuente de Internet	<1%

9	www.revistas.unitru.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
10	www.nutricionhospitalaria.org Fuente de Internet	<1 %
11	www.uea.edu.ec Fuente de Internet	<1 %
12	apirepositorio.unh.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
13	repositorio.utc.edu.ec Fuente de Internet	<1 %
14	Submitted to Universidad del Sinú Trabajo del estudiante	<1 %
15	repositorio.unapiquitos.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
16	uconline.mx Fuente de Internet	<1 %
17	Submitted to Ilerna Online Blackboard Trabajo del estudiante	<1 %
18	core.ac.uk Fuente de Internet	<1 %
19	idl-bnc.idrc.ca Fuente de Internet	<1 %
20	www.coursehero.com Fuente de Internet	<1 %

Excluir citas

Activo

Excluir coincidencias

< 30 words

Excluir bibliografía

Activo

Valores hematológicos en caprinos (*Capra hircus*) en las comunidades de Orcasitas y Chihua, Ayacucho – 2024

Área: Medio Ambiente

Línea de investigación: Medicina y Salud Animal, Salud Pública y Saneamiento Ambiental
Jorge Janampa C (1) Yuvan Venegas M(2)

E- mail 1 jorge.janamapa.24@unsch.edu.pe

E- mail 2 yuvan.venegas@unsch.edu.pe

¹Laboratorio de Salud Pública, Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga (UNSCH), Ayacucho, Perú

Resumen

This study aimed to determine the hematological values of Creole goats in the communities of Orcasitas and Chihua, considering the variables of sex, age group, and time of year. Blood samples were obtained after fasting via jugular venipuncture using vacuum tubes with EDTA anticoagulant and were processed at the Public Health Laboratory of the School of Veterinary Medicine at the National University of San Cristóbal de Huamanga. The EHEALTH ARC3 automated three-differential blood analyzer was used for hematological analysis after prior calibration. Data processing and statistical analysis were performed using IBM SPSS Statistics software, version 30.0.0.0 (172), employing the non-parametric Mann-Whitney and Kruskal-Wallis tests, as well as the parametric Student's t-test and ANOVA. The results showed that the parameters granulocyte count (GRAN), hematocrit (HCT), mean corpuscular hemoglobin (MCH), and mean corpuscular volume (MCV) were outside the theoretical physiological ranges. Statistically significant differences ($p < 0.05$) were observed according to geographic area for the parameters red blood cell count (RBC), hemoglobin (HBG), mean corpuscular hemoglobin (MCH), hematocrit (HCT), white blood cell count (WBC), lymphocytes (LYMPH), granulocytes (GRAN), and platelets (PLAQ). Significant differences were found in RBC, HBG, MCH, MCV, MCHC, WBC, GRAN, and PLAQ according to sex. Significant differences were also recorded for the same parameters by age group (adult, young, and suckling kid). Finally, significant differences were identified for RBC, MCH, MCV, WBC, GRA, and PLAQ depending on the time of year (rainy and dry), although within physiological ranges. It is concluded that the hematological parameters of Creole goats are influenced by biological and environmental factors, such as sex, age, and seasonality. Likewise, it can be inferred that nutritional status, oxygenation, immune response, health, and animal husbandry practices are closely related to the variations observed in this study, and are determinants of the health and productive performance of these animals.

ABSTRACT

This study aimed to determine the hematological values of Creole goats in the communities of Orcasitas and Chihua, considering the variables of sex, age group, and time of year. Blood samples were obtained after fasting via jugular venipuncture using vacuum tubes with EDTA anticoagulant and were processed at the Public Health Laboratory of the School of Veterinary Medicine at the National University of San Cristóbal de Huamanga. The EHEALTH ARC3 automated three-differential blood analyzer was used for hematological analysis after prior calibration. Data processing and statistical analysis were performed using IBM SPSS Statistics software, version 30.0.0.0 (172), employing the non-parametric Mann-Whitney and Kruskal-Wallis tests, as well as the parametric Student's t-test and ANOVA. The results showed that the parameters granulocyte count (GRAN), hematocrit (HCT), mean corpuscular hemoglobin (MCH), and mean corpuscular volume (MCV) were outside the theoretical physiological ranges. Statistically significant differences ($p < 0.05$) were observed according to geographic area for the parameters red blood cell count (RBC), hemoglobin (HBG), mean corpuscular hemoglobin (MCH), hematocrit (HCT), white blood cell count (WBC), lymphocytes (LYMPH), granulocytes (GRAN), and platelets (PLAQ). Significant differences were found in RBC, HBG, MCH, MCV, MCHC, WBC, GRAN, and PLAQ according to sex. Significant differences were also recorded for the same parameters by age group (adult, young, and suckling kid). Finally, significant differences were identified for RBC, MCH, MCV, WBC, GRA, and PLAQ depending on the time of year (rainy and dry), although within physiological ranges. It is concluded that the hematological parameters of Creole goats are influenced by biological and environmental factors, such as sex, age, and seasonality. Likewise, it can be inferred that nutritional status, oxygenation, immune response, health, and animal husbandry practices are closely related to the variations observed in this study, and are determinants of the health and productive performance of these animals.

Keywords: Goat, Blood, Hematological parameters, Extensive farming.

Introducción

La crianza de los caprinos se remonta a tiempos antiguos y acompañando al proceso de la civilización, estos animales muestran una extraordinaria capacidad adaptación a diferentes condiciones medio ambientales, capaz de prosperar prácticamente en cualquier hábitat, desde zonas áridas a tropicales (Zeder & Hesse, 2000). La cabra llega al continente de América durante la conquista hace más de 500 años (Barreto & Toro, s.f.). De acuerdo a los datos obtenidos por el Ministerio de Agricultura y Riego, en el Perú la producción de los caprinos cuenta con una población nacional de 1'771,630 y los departamentos de mayor población caprina son: Piura con 345,467 caprinos equivalente al 19.5%, Ayacucho cuenta con una población de 207,710 equivalente a un 11.7% siendo el segundo productor, Huancavelica con 171,848 equivalente al 9.7%, Ancash con 170,076 equivalente 9.6% y Lima con 164,761 equivalente al 9.3% y 705.108 equivalente al 39.8% distribuido en los demás departamentos del Perú (Gerencia regional de agricultura [G.R.A] La Libertad, 2019; Instituto nacional de estadística e informática [INEI], 2012).

Los valores hematológicos juegan un papel crucial en la evaluación del estado nutricional, la detección de enfermedades, identificación de los factores de riesgo y con ello implementar medidas de control, para mejorar e incrementar la productividad animal y calidad de vida, los estudios hematológicos tienen parámetros como el conteo de glóbulos rojos, glóbulos blancos, plaquetas, hemoglobina y hematocrito, son esenciales para monitorear la salud pecuaria, estos valores pueden verse influenciados por diversos factores, como la alimentación, el nivel de desplazamiento, altitud y exposición a enfermedades endémicas, esta información ayudaría a tener estrategias de gestión y alimentación en este tipo de producción (Guzmán & Callacná, 2013).

Considerando la escasa información sobre los valores hematológicos en caprinos en la región, el presente trabajo de investigación tiene el objetivo de determinar los valores hematológicos en caprinos (*Capra hircus*) en crianza extensiva en las comunidades de Orcasitas y Chihua, Ayacucho.

Materiales y metodología

Está constituido por 284 muestras de sangre de caprinos ya que estos no presentan registro genealógico de distintas edades, época del año, teniendo en cuenta el sexo en las comunidades de Orcasitas y Chihua.

Ubicación.

El estudio se realizó en las comunidades de Orcasitas, ubicada en el distrito de Pacaycasa, el cual se encuentra a una altitud de 2478 m.s.n.m, con las coordenadas longitud -74.21973264° y latitud -13.06659986° perteneciente a la provincia de Huamanga, con un promedio de temperatura anual de 17.5°C , en donde la vegetación predominante son los arbustos pequeños, cactáceas y pastos naturales (Distrito.pe, s.f; Quispe, 2023), y la comunidad de Chihua el distrito de Iguain con una altitud de 2453 m.s.n.m, con las coordenadas longitud -74.28525° y latitud -12.98842° pertenecientes a la provincia de Huanta, teniendo una temperatura anual entre los $11-16^\circ\text{C}$, donde la vegetación predominante para el pastoreo son arbustos altos y cactáceas (DBcity, s.f; Quispe, 2023), el departamento de Ayacucho presenta dos climas variados las época de lluvia (Diciembre – Marzo) y época secas (Julio – Octubre) (Banco Central de Reservas [BCR] del Perú, 2021)

Resultados

Tabla 3.1

Valores hematológicos de caprinos obtenidos según el sexo. Ayacucho - 2024

Valores hematológicos	Referencia teórica	Hembra		Macho		p-valor
		Media ± DE	Min - Max	Media ± DE	Min - Max	
Nº Glóbulos blancos (10 ³ /uL)	4.0 - 17.4	15.07 ± 4.45	14.37 - 17.78	15.95 ± 4.80	15.12 - 16.79	0.154
Linfocitos (10 ³ /uL)	1.0 - 8.8	2.11 ± 0.81	1.98 - 2.24	2.06 ± 0.82	1.92 - 2.21	0.572
Granulocitos (10 ³ /uL)	1.8 - 9.6	12.16 ± 4.01	11.52 - 12.79	13.09 ± 4.01	12.39 - 13.79	0.045
Nº Glóbulos rojos (10 ⁶ /uL)	10.80 - 20.20	18.6 ± 1.99	18.29 - 29	19.82 ± 1.70	19.52 - 20.11	<0.001**
Hemoglobina (g/dL)	6.7 - 13.2	8.10 ± 1.11	7.92 - 8.27	8.55 ± 1.15	8.35 - 8.76	<0.001**
Hematocrito (%)	25.0 - 40.0	23.28 ± 4.30	22.60 - 23.96	22.45 ± 5.11	21.56 - 23.34	0.14
Volumen corpuscular medio (fL)	15.0 - 25.0	10.36 ± 2.16	10.02 - 10.70	9.31 ± 2.08	8.95 - 9.67	0.377
Hemoglobina corpuscular medio (pg)	5.0 - 9.0	4.3 ± 0.29	4.25 - 4.34	4.24 ± 0.35	4.18 - 4.31	<0.001**
Concentración media de Hemoglobina corpuscular (g/dL)	30 - 39.0	35.91 ± 6.47	34.88 - 36.93	39.82 ± 6.79	38.45 - 38.45	<0.001**
Plaquetas (10 ³ /uL)	100 - 600	484.02 ± 305.92	435.46 - 532.56	689.27 ± 290.90	638.59 - 7.39.95	<0.001**

Nota: DE= Desviación estándar, Min = Mínimo, Max = Máximo; Según U de MH, Prueba t de Student, (UG, s.f),

En la tabla 3.1 Se puede observar la distribución de los caprinos criollos muestreados en las comunidades de Orcasitas y Chihua, divididos según el sexo, época del año y grupo etario. De los 284 caprinos muestreados 138 corresponde a la comunidad de Orcasitas y 146 a Chihua; según el sexo están asignados 155 hembras y 129 machos*, y según edad tenemos caprinos adultos (mayores a 48 meses) 82, jóvenes (mayores de 12 meses y menores de 48) 74 y cabritos lechales (menores a 12 meses) 128. El número de caprinos muestreados en la época seca fue de 197 y 87 en la época de lluvia.

* Para el caso de los machos adultos en la comunidad de Orcasitas, hay muy pocos animales para ser muestreados, debido al tipo de crianza de los productores, ya que estos usan un padrillo foráneo para toda la zona.

El análisis de los valores hematológicos obtenidos en caprinos criollos de las comunidades de Chihua y Orcasitas (Tabla 3.2) muestra variaciones relevantes respecto a los parámetros de referencia y entre las dos poblaciones evaluadas. En el recuento de glóbulos blancos, ambas comunidades presentan valores cercanos al límite superior del rango de referencia, aunque más elevados en Chihua ($16.39 \pm 4.58 \times 10^3/\mu\text{L}$) que en Orcasitas ($14.50 \pm 4.48 \times 10^3/\mu\text{L}$), con diferencias estadísticamente significativa ($p < 0.001$). De manera similar, los linfocitos se encontraron dentro del rango teórico, pero con mayor concentración en Chihua ($2.33 \pm 0.89 \times 10^3/\mu\text{L}$) frente a Orcasitas ($1.84 \pm 0.64 \times 10^3/\mu\text{L}$), también con diferencia significativa ($p < 0.001$). En el caso de los granulocitos, ambas comunidades superaron ampliamente los valores de referencia, siendo más elevados en Chihua ($13.14 \pm 3.91 \times 10^3/\mu\text{L}$) en comparación con Orcasitas ($11.99 \pm 4.08 \times 10^3/\mu\text{L}$), con diferencia estadística ($p = 0.004$).

En cuanto a los glóbulos rojos, los valores se mantuvieron dentro del rango de referencia, pero fueron significativamente mayores en Chihua ($19.46 \pm 1.89 \times 10^6/\mu\text{L}$) frente a Orcasitas ($18.83 \pm 1.97 \times 10^6/\mu\text{L}$) ($p = 0.002$). El comportamiento fue similar para la hemoglobina, con niveles más altos en Chihua (8.52 ± 1.14 g/dL) que en Orcasitas (8.08 ± 1.12 g/dL), con diferencia altamente significativa ($p < 0.001$). El hematocrito mostró la misma tendencia, aunque en ambas comunidades los valores fueron inferiores al rango de referencia (23.73 ± 4.81 % en Chihua 22.03 ± 4.41 % y en Orcasitas; ($p = 0.002$), sugiriendo la presencia de anemia leve en la población evaluada.

El volumen corpuscular medio (VCM) se encontró por debajo del rango de referencia de 9.87 ± 2.14 fL y 9.89 ± 2.24 fL, tanto en Orcasitas como en Chihua, en ambas comunidades no hubo diferencia. De manera concordante, la hemoglobina corpuscular media (HCM) también resultó menor al valor de referencia (4.31 ± 0.31 pg) en Chihua y (4.23 ± 0.32 pg) en Orcasitas, aunque con una diferencia estadísticamente significativa ($p = 0.008$). En contraste, la concentración media de hemoglobina corpuscular (CHCM) se encontró dentro del rango normal, sin diferencias relevantes entre las comunidades. Finalmente, el recuento de plaquetas fue alto en ambos casos, alcanzando valores medios similares ($577 \times 10^3/\mu\text{L}$) en ambas comunidades, sin diferencia estadística.

Tabla 3.2

Valores hematológicos de caprinos obtenidos según el sexo en las comunidades de Orcasitas y Chihua. Ayacucho - 2024

Valores hematológicos	Referencia teórica	Comunidades de Orcasitas					Comunidades de Chihua				
		Hembra		Macho		p-valor	Hembra		Macho		p-valor
		Media ± DE	Min - Max	Media ± DE	Min - Max		Media ± DE	Min - Max	Media ± DE	Min - Max	
Nº											
Glóbulos blancos (10 ³ /uL)	4.0 - 17.4	13.92 ± 4.06	6.06 - 27.20	15.51 ± 5.03	6.70 - 35.35	0.041 *	16.59 ± 4.51	6.55 - 27.75	16.23 ± 4.67	7.50 - 36.95	0.498
Linfocitos (10 ³ /uL)	1.0 - 8.8	1.82 ± 0.59	0.70 - 3.75	1.86 ± 0.72	0.40 - 4.10	0.778	2.49 ± 0.90	1.20 - 6.00	2.19 ± 0.86	0.90 - 5.95	0.014
Granulocitos (10 ³ /uL)	1.8 - 9.6	11.43 ± 3.79	4.65 - 25.45	12.99 ± 4.41	6.20 - 30.25	0.022 *	13.12 ± 4.12	4.75 - 25.80	13.15 ± 3.75	5.30 - 28.75	0.989
Nº											
Glóbulos rojos (10 ⁶ /uL)	10.80 - 20.20	18.29 ± 1.85	13.25 - 21.88	19.78 ± 1.84	12.91 - 22.67	<0.00 1**	19.01 ± 2.10	11.77 - 23.00	19.84 ± 1.62	13.83 - 22.60	0.006 **
Hemoglobina (g/dL)	6.7 - 13.2	7.90 ± 1.02	5.30 - 10.80	8.40 ± 1.22	5.00 - 10.65	0.012 *	8.36 ± 1.17	5.30 - 11.95	8.66 ± 1.10	4.40 - 11.35	0.07
Hematocrito (%)	25.0 - 40.0	22.60 ± 3.91	12.50 - 32.50	21.02 ± 5.05	12.75 - 36.90	0.043 *	24.17 ± 4.63	11.15 - 34.55	23.36 ± 4.97	8.00 - 32.95	0.313
Volumen corpuscular medio (fL)	15.0 - 25.0	10.44 ± 1.98	5.45 - 15.05	8.92 ± 2.35	6.15 - 18.20	<0.00 1**	10.24 ± 2.38	4.50 - 18.55	9.56 ± 1.87	4.50 - 15.05	0.054
Hemoglobina corpuscular medio (pg)	5.0 - 9.0	4.26 ± 0.28	3.70 - 5.25	4.18 ± 0.39	3.45 - 5.75	0.124	4.34 ± 0.31	3.50 - 5.15	4.28 ± 0.32	3.10 - 5.00	0.575
Concentración media de Hemoglobina corpuscular (g/dL)	30 - 39.0	36.09 ± 6.55	25.70 - 60.10	41.39 ± 6.43	26.70 - 55.75	<0.00 1**	35.67 ± 6.40	24.80 - 49.15	38.52 ± 6.82	24.40 - 55.00	0.016 *
Plaquetas (10 ³ /uL)	100 - 600	459.88 ± 292.67	137.00 - 1834.50	784.08 ± 297.27	275.06 - 1528.00	<0.00 1**	515.73 ± 321.97	192.00 - 2111.00	629.26 ± 271.94	255.00 - 1429.00	<0.00 1**

Nota: DE= Desviación estándar, Min = Mínimo, Max = Máximo; U de MH, Prueba t de Student, (UG, s.f),

Resultados según el sexo

En esta sección mostraremos el comportamiento de los valores hematológicos según el sexo de forma general, así como detallada según la zona de estudio.

El análisis de los valores hematológicos en caprinos criollos según el sexo de manera general (Tabla 3.3), revela variaciones importantes frente a los parámetros de referencia y sexo.

El recuento total de leucocitos se mantuvo dentro del rango de referencia en ambos sexos, sin diferencias ($p=0.154$) entre machos [15.95 ± 4.80 ($14.37-17.78$) $\times 10^3/\mu\text{L}$] y hembras [15.07 ± 4.45 ($15.15 - 16.70$) $\times 10^3/\mu\text{L}$]. Los linfocitos también se encontraron dentro del rango teórico, sin diferencias ($p=0.572$) de las hembras [2.11 ± 0.81 ($1.0- 8.8$) $\times 10^3/\mu\text{L}$] en comparación con los machos [2.06 ± 0.82 ($1.92-2.21$) $\times 10^3/\mu\text{L}$]. En cambio, los granulocitos superaron ampliamente el valor de referencia en ambos sexos, con mayores concentraciones en machos [12.16 ± 4.01 ($10.80-20.20$) $\times 10^3/\mu\text{L}$] que en hembras [12.16 ± 4.01 ($11.52-12.79$) $\times 10^3/\mu\text{L}$] ($p=0.045$).

El eritrograma mostró un mayor número de glóbulos rojos en machos [19.82 ± 1.70 ($19.52-20.11$) $\times 10^6/\mu\text{L}$] frente a hembras [18.60 ± 1.99 ($10.80-20.20$) $\times 10^6/\mu\text{L}$] ($p<0.001$). La hemoglobina presentó un comportamiento similar, con valores de 8.55 ± 1.15 g/dL en machos y 8.10 ± 1.11 g/dL en hembras ($p<0.001$).

El hematocrito, en cambio, se situó por debajo del límite inferior de referencia en ambos sexos, sin diferencias ($p=0.14$) en las medias [22.45 ± 5.11 ($22.60-23.96$) %] en machos y [23.28 ± 4.30 ($21.56 - 23.34$) %] y hembras, lo que sugiere un cuadro de anemia leve en la población evaluada.

En los índices corpusculares se observó que el volumen corpuscular medio (VCM) se mantuvo por debajo de los valores de referencia tanto en hembras (10.36 ± 2.16 ($10.02-10.70$) fL] como en machos [9.31 ± 2.08 ($8.95-9.67$) fL], sin diferencias ($p=0.377$). La hemoglobina corpuscular media (HCM) también se encontró disminuida en ambos sexos, siendo menor en machos [4.24 ± 0.35 ($4.18-4.31$) pg] que en hembras [4.30 ± 0.29 ($4.25-4.34$) pg] ($p<0.001$). En contraste, la concentración media de hemoglobina corpuscular (CHCM) se acercó al límite superior del rango teórico, con valores más altos en machos [39.82 ± 6.79 ($38.45 - 38.45$) g/dL] que en hembras [35.91 ± 6.47 ($34.88-36.93$) g/dL] ($p<0.001$).

El recuento plaquetario mostró variación según el sexo. En hembras se registraron valores dentro del rango de referencia [484.02 ± 305.92 ($435.46-532.56$) $\times 10^3/\mu\text{L}$], mientras

que en machos los promedios fueron considerablemente superiores [689.27±290.90 (638.59-7.39.95) x 10³/uL] (p<0.001).

En conjunto, los caprinos machos presentaron valores significativamente mayores en glóbulos rojos, hemoglobina, CHCM, plaquetas y granulocitos. La granulocitosis encontrada en machos puede indicar una mayor respuesta inflamatoria o infecciosa. Por su parte, los resultados de hematocrito, VCM y HCM, consistentemente por debajo de los valores de referencia, sugieren la presencia de anemia microcítica e hipocrómica, posiblemente asociada a deficiencia de hierro u otros procesos carenciales o fisiopatológicos, esto podría estar asociado a los constantes cambios fisiológicos de las hembras debido a las variaciones hormonales y lactación.

En la tabla 3.4 El análisis de los leucocitos totales en caprinos criollos de las comunidades mostraron valores dentro del rango de referencia, aunque con tendencias hacia el límite superior. En Orcasitas se registraron en hembras [13.92 ± 4.06 (6.06-27.20) ×10³/μL] y machos [15.51 ± 5.03 (6.70-35.35) ×10³/μL], mientras que en Chihua se evidenciaron en hembras [16.59±4.51 (6.55–27.75) ×10³/μL] y machos [16.23±4.67 (7.50–36.95) ×10³/μL], sin diferencias entre sexos para cada comunidad. En cuanto a los linfocitos, en Orcasitas no hubo diferencia entre sexos, ya que los valores teóricos permanecieron dentro del rango [1.82±0.59 (0.70–3.75) ×10³/μL] en hembras y [1.86±0.72 (0.40–4.10) ×10³/μL] en machos, mientras que en Chihua se observó diferencia entre sexos, con valores más altos en machos [13.15±3.75 (5.30–28.75) ×10³/μL] respecto a hembras [2.49±0.90 (1.20–6.00) ×10³/μL] (p=0.014), donde los machos supera el límite superior de referencia. Por otro lado, los granulocitos se encontraron por encima de los valores referenciales en ambas comunidades, de hembras y machos de Orcasitas [11.43 ± 3.79 (4.65–25.45) ×10³/μL y 12.99 ± 4.41 (6.20–30.25) ×10³/μL, respectivamente] e Chihua [13.12±4.12 (4.75–25.80) ×10³/μL] en hembras y 13.15 ± 3.75 (5.30–28.75) ×10³/μL] en machos, sin diferencias estadísticas por sexo.

En el caso de la serie hemática, el número de glóbulos rojos se mantuvo dentro del rango, aunque en Orcasitas las hembras presentaron valores mayores [18.29±1.85 (13.25-21.88) ×10⁶/μL] frente a los machos [19.78±1.84 (12.91-22.67) ×10⁶/μL] (p<0.001),

mientras que en Chihuahua no hubo diferencias en hembras [19.01 ± 2.10 ($11.77-23.00$) $\times 10^6/\mu\text{L}$] y [19.84 ± 1.62 ($13.83-22.60$) $\times 10^6/\mu\text{L}$] y machos. La hemoglobina, se encontró dentro del rango en todos los grupos, destacando en Orcasitas las hembras [7.90 ± 1.02 ($5.30-10.80$) g/dL] respecto a los machos [8.40 ± 1.22 ($5.00-10.65$) g/dL] ($p=0.012$). Para el caso del hematocrito, el rango fue inferior en ambas comunidades, con diferencias significativas entre sexos para la comunidad de Orcasitas [22.60 ± 3.91 ($12.50-32.50$)% para hembras 21.02 ± 5.05 ($12.75-36.90$) % que machos] ($p=0.043$), no siendo diferentes para la comunidad de Chihuahua. El volumen corpuscular medio, también estuvo por debajo del rango de referencia, con valores significativamente diferentes entre sexos en la comunidad de Orcasitas [10.44 ± 1.98 ($5.45-15.05$) fL en hembras y 8.92 ± 2.35 ($6.15-18.20$) fL en machos] ($p<0.001$), para el caso de Chihuahua, no hay diferencias entre sexos [10.24 ± 2.38 ($4.50-18.55$) fL en hembras y 9.56 ± 1.87 ($4.50-15.05$) fL en machos]. La hemoglobina corpuscular media mantuvo la misma tendencia por debajo de la referencia en todos los grupos [Orcasitas: 4.26 ± 0.28 ($3.70-5.25$) pg en hembras y 4.18 ± 0.39 ($3.45-5.75$) pg en machos; Chihuahua: 4.34 ± 0.31 ($3.50-5.15$) pg en hembras y 4.28 ± 0.32 ($3.10-5.00$) pg en machos]. Por su parte la concentración media de hemoglobina corpuscular, se mantuvo dentro del rango de referencia, aunque diferentes entre los grupos de ambas comunidades [36.09 ± 6.55 ($25.70 - 60.10$) g/dL para hembras y 41.39 ± 6.43 ($26.70 - 25.75$) g/dL para machos de Orcasitas]; [35.67 ± 6.40 ($24.80 - 49.15$) g/dL para hembras y 38.52 ± 6.82 ($24.40 - 55.00$) g/dL para machos de Chihuahua], siendo cercano al rango inferior la comunidad de Orcasitas.

En el recuento plaquetario, se observó una marcada variabilidad, ya que los datos máximos de los valores superaron el rango de referencia en todos los grupos. En Orcasitas, las hembras presentaron [459.88 ± 292.67 ($137.00 - 1834.50$) $\times 10^3/\mu\text{L}$] frente a los machos [784.08 ± 297.27 ($275.06 - 1528.00$) $\times 10^3/\mu\text{L}$] ($p<0.001$). En Chihuahua, las hembras también mostraron valores máximos más elevados [515.73 ± 321.97 ($192.00 - 2111.00$) $\times 10^3/\mu\text{L}$] respecto a los machos [629.26 ± 271.94 ($250.00-1429.00$) $\times 10^3/\mu\text{L}$] ($p<0.001$). Estos resultados reflejan una alta dispersión individual y un posible incremento fisiológico de la actividad plaquetaria como mecanismo adaptativo a las condiciones ambientales propias de la altura.

Resultados con respecto a la época del año

En esta sección mostraremos la variación de los parámetros hematológicos según la época del año de manera general y detallada según la zona de estudio.

Los valores hematológicos de caprinos de la tabla 3.5, muestran variaciones significativas entre las épocas de lluvia y seca, tanto en comparación con los parámetros de referencia como entre sí.

En ambas épocas los valores del recuento total de G.B. se ubicaron próximos al límite superior del rango de referencia ($4.0 - 17.4 \times 10^3/\mu\text{L}$). Sin embargo, fueron ligeramente mayores en la época de lluvia [16.21 ± 4.32 ($15.29 - 17.13$) $\times 10^3/\mu\text{L}$] respecto a la seca (15.15 ± 4.73 ($14.48 - 15.81$) $\times 10^3/\mu\text{L}$) ($p=0.033$). Para el caso de los linfocitos, estos permanecieron dentro del rango teórico ($1.8 - 8.8 \times 10^3/\mu\text{L}$), siendo menor en la época seca [2.07 ± 0.80 ($1.90 - 2.24$)] frente a lluvia [2.10 ± 0.82 ($1.98 - 2.21$) $\times 10^3/\mu\text{L}$], aunque sin diferencia significativa ($p=0.846$). Para el caso de los granulocitos: Ambos periodos superaron ampliamente los valores de referencia ($4.4 - 13.3 \times 10^3/\mu\text{L}$), siendo más elevados en la época de lluvia [13.39 ± 3.92 ($12.56 - 14.23$) $\times 10^3/\mu\text{L}$] que en seca [12.22 ± 4.03 ($11.65 - 12.79$) $\times 10^3/\mu\text{L}$] ($p=0.017$). Esto sugiere una respuesta inmunitaria más activa en la época seca que es de mayor desafío ambiental.

El recuento de glóbulos rojos se encontró dentro de los rangos teóricos ($8.0 - 18.0 \times 10^6/\mu\text{L}$), cercanos al límite superior. Se observaron valores significativamente más altos en la época seca [19.34 ± 1.97 ($18.34 - 19.14$) $\times 10^6/\mu\text{L}$] frente a lluvia [18.35 ± 1.82 ($19.06 - 19.61$) $\times 10^6/\mu\text{L}$] ($p=0.005$). Para el caso de la hemoglobina, los valores se encontraron próximos al límite superior del rango ($6.3 - 12.2 \text{ g/dL}$), sin diferencia en la época seca [8.31 ± 1.22 ($8.14 - 8.48$) g/dL] respecto a la época de lluvia [8.29 ± 0.96 ($8.09 - 8.50$) g/dL]. El hematocrito es inferior a los valores de referencia ($22.0 - 38.0 \%$), tanto en lluvia [23.11 ± 4.24 ($22.21 - 24.01$) $\%$] como en seca [22.81 ± 4.89 ($22.12 - 23.50$) $\%$], sin diferencia significativa ($p=0.893$). Esto podría indicar una anemia leve de tipo crónico. Los resultados del VCM se mantuvieron por debajo del rango ($15.0 - 25.0 \text{ fL}$) en ambas épocas, siendo en la época seca [9.63 ± 2.04 ($9.34 - 9.92$) fL] frente a la época de lluvia [10.46 ± 2.38 ($9.95 - 10.97$) fL], sin diferencia significativa ($p=0.518$). En el caso de la HCM, esta también está

por debajo del rango (5.0 – 9.0 pg), con valores menores en seca [4.23 ± 0.31 (4.19- 4.28) fL] respecto a lluvia [4.37 ± 0.32 (4.30 - 4.44) fL] ($p=0.002$). Para el caso del CHCM (g/dL), se mantuvo dentro del rango normal (30.0 – 38.0 g/dL), con diferencia marcada entre la época de lluvia [37.2 ± 6.76 (35.76 - 38.64) g/dL] frente a la seca [37.78 ± 6.92 (36.80 - 38.75) g/dL] ($p=0.022$).

Los recuentos plaquetarios permanecieron dentro del rango de referencia, sin alteraciones patológicas. En época de lluvia se registró un promedio de (531.06 ± 291.80 (468.87 - 593.25) $\times 10^3/uL$), mientras que en seca se observó un valor superior [597.65 ± 324.36 (552.07 - 643.22) $\times 10^3/uL$], existiendo diferencia entre ellas ($p=0.044$), lo cual sugiere una mayor actividad hematopoyética en temporada seca.

En la tabla 3.6, podemos evidenciar los resultados desglosados por zona de estudio según la época del año. En Orcasitas se identificó una diferencia significativa en el número total de glóbulos blancos de los valores superiores en la época de lluvias [15.98 ± 4.63 (7.35 - 29.15) $\times 10^3/uL$] respecto a la seca [13.74 ± 4.23 (6.05 - 35.35) $\times 10^3/uL$] ($p=0.002$). Los granulocitos también presentaron variación estacional marcada en esta comunidad, siendo más altos en lluvias [13.49 ± 4.44 (6.05 - 25.95) $\times 10^3/uL$] frente a seca [11.22 ± 3.67 (4.65 - 30.25) $\times 10^3/uL$] ($p<0.001$). Por el contrario, los linfocitos no mostraron diferencias estadísticas en ninguno de las comunidades ($p>0.05$). En Chihua, tanto los glóbulos blancos totales como los granulocitos se mantuvieron estables entre estaciones ($p=0.765$ y $p=0.695$, respectivamente), confirmando que las variaciones leucocitarias son marcadas principalmente en la comunidad de Orcasitas.

En el eritrograma, el número de glóbulos rojos mostró diferencias significativas únicamente en Chihua, con mayor valor en la estación seca [19.76 ± 1.76 (13.83 - 23.00) $\times 106/uL$] frente a lluvias [18.68 ± 2.04 (21.90 - 10.13) $\times 106/uL$] ($p=0.002$), mientras que en Orcasitas no se observaron cambios ($p=0.874$). El hematocrito presentó un comportamiento inverso en las dos comunidades: en Orcasitas fue significativamente más alto en lluvias [23.68 ± 4.64 (15.15 - 36.90) %] respecto a la época seca [21.17 ± 4.05 (12.50 - 32.50) %] ($p<0.001$), mientras que en Chihua alcanzó valores superiores en la estación seca [24.22 ± 5.12 (24.22 \pm 5.12) %] frente a lluvias [22.43 ± 3.64 (8.00 - 34.55) %] ($p=0.045$).

Resultados según el grupo etario

En esta sección mostraremos la variación de los parámetros hematológicos según el grupo etario de los caprinos objetos de estudio, tanto de manera general y detallada según la zona de estudio.

Tabla 3.3

Valores hematológicos de caprinos obtenidos según el grupo etario. Ayacucho - 2024

Valores hematológicos	Referencia teórica	Adulto		Joven		Cabritos Lechal		p-valor
		Media ± DE	Min - Max	Media ± DE	Min - Max	Media ± DE	Min - Max	
Nº Glóbulos blancos (10 ³ /uL)	4.0 - 17.4	13.72c ± 3.97	12.85 - 14.59	15.01b ± 3.86	14.11 - 15.90	16.87a ± 4.99	16.00 - 17.74	<0.001* *
Linfocitos (10 ³ /uL)	1.0 - 8.8	2.11 ± 0.77	1.95 - 2.28	2.01 ± 0.75	1.84 - 2.19	2.12 ± 0.88	1.96 - 2.27	0.531
Granulocitos (10 ³ /uL)	1.8 - 9.6	10.78c ± 3.28	10.06 - 11.50	12.24b ± 3.49	11.43 - 13.04	13.93a ± 4.28	13.18 - 14.68	<0.001* *
Nº Glóbulos rojos (10 ⁶ /uL)	10.80 - 20.20	18.26c ± 2.18	17.78 - 18.74	19.18b ± 1.76	18.77 - 19.58	19.72a ± 1.70	19.42 - 20.02	<0.001* *
Hemoglobina (g/dL)	6.7 - 13.2	8.01c ± 1.21	7.74 - 8.28	8.16b ± 1.11	7.90 - 8.41	8.58a ± 1.07	8.39 - 8.77	<0.001* *
Hematocrito (%)	25.0 - 40.0	24.01 ± 3.87	23.16 - 24.86	21.11 ± 4.17	20.15 - 22.08	23.22 ± 5.18	22.23 - 24.13	<0.001* *
Volumen corpuscular medio (fL)	15.0 - 25.0	10.89c ± 2.05	10.44 - 11.34	9.17a ± 1.80	8.76 - 9.59	9.65b ± 2.25	9.25 - 10.04	<0.001* *
Hemoglobina corpuscular medio (pg)	5.0 - 9.0	4.33c ± 0.28	4.26 - 4.39	4.19a ± 0.29	4.13 - 4.26	4.29b ± 0.35	4.23 - 4.35	<0.001* *
Concentración media de Hemoglobina corpuscular (g/dL)	30 - 39.0	34.05 ± 4.84	32.98 - 35.11	39.88 ± 6.71	38.33 - 41.44	38.56 ± 7.21	37.30 - 39.82	<0.001* *
Plaquetas (10 ³ /uL)	100 - 600	358.68c ± 141.30	327.63 - 389.72	579.16b ± 302.88	508.98 - 649.33	716.17a ± 326.14	659.13 - 773.22	<0.001* *

Nota: DE= Desviación estándar, Min = Mínimo, Max = Máximo; * Según KW, ** Prueba ANOVA, (UG, s.f),

El análisis de los valores hematológicos obtenidos en caprinos criollos según los grupos etarios de la tabla 3.7, revela variaciones relevantes en comparación con los parámetros de referencia. En el recuento de glóbulos blancos, los tres grupos se situaron dentro del rango normal, con predominio en los cabritos lechales [16.87 ± 4.99 (16.00 - 17.74) $\times 10^3/\mu\text{L}$, seguidos por los jóvenes [15.01 ± 3.86 (14.11 - 15.90) $\times 10^3/\mu\text{L}$] y finalmente los adultos [13.72 ± 3.97 (12.85 - 14.59) $\times 10^3/\mu\text{L}$], según la prueba de Dunn-Holm (DH) en donde las diferencias resultaron estadísticamente significativas ($p < 0.001$). En

los linfocitos no se observaron diferencias significativas entre grupos ($p=0.531$), con valores de $[2.11 \pm 0.77 (1.95 - 2.28) \times 10^3/\mu\text{L}]$ en adultos, $[2.01 \pm 0.75 (1.84 - 2.19) \times 10^3/\mu\text{L}]$ en jóvenes y $[2.12 \pm 0.88 (1.96 - 2.27) \times 10^3/\mu\text{L}]$ en cabritos lechales. En contraste, los granulocitos superaron los valores de referencia en todos los grupos, siendo más elevados en cabritos lechales $[13.93 \pm 4.28 (13.18 - 14.68) \times 10^3/\mu\text{L}]$, seguidos por los jóvenes $[12.24 \pm 3.49 (11.43 - 13.04) \times 10^3/\mu\text{L}]$ y adultos $(10.78 \pm 3.28 (10.06 - 11.50) \times 10^3/\mu\text{L})$, con diferencias significativas DH ($p<0.001$), lo cual sugiere la influencia de procesos infecciosos o inflamatorios en distintos grados.

Respecto a los glóbulos rojos, los valores se mantuvieron dentro del rango normal, aunque con tendencia al límite superior, destacando nuevamente los cabritos lechales $(19.72 \pm 1.70 (19.42 - 20.02) \times 10^6/\mu\text{L})$, seguidos de los jóvenes $(19.18 \pm 1.76) (18.77 - 19.58) \times 10^6/\mu\text{L}$ y adultos $(18.26 \pm 2.18 (17.78 - 18.74) \times 10^6/\mu\text{L})$, con diferencias significativas DH ($p<0.001$). El mismo patrón se observó en la hemoglobina, con valores más altos en cabritos lechales $[8.58 \pm 1.07 (8.39 - 8.77) \text{ g/dL}]$, intermedios en jóvenes $[8.16 \pm 1.11 (7.90 - 8.41) \text{ g/dL}]$ y menores en adultos $(8.01 \pm 1.21 (7.74 - 8.28) \text{ g/dL})$, también con significancia estadística DH ($p<0.001$). El hematocrito, en cambio, se encontró por debajo del rango de referencia en todos los grupos, con valores de $[21.11 \pm 4.17 (20.15 - 22.08) \%$ en jóvenes, $23.22 \pm 5.18 (22.23 - 24.13) \%$ en cabritos lechales y $24.01 \pm 3.87 (23.16 - 24.86) \%$ en adultos], sin diferencia significativa ($p=0.028$), lo que podría sugerir un cuadro de anemia leve. El volumen corpuscular medio (VCM) se mantuvo por debajo del rango de referencia en todas las categorías, con diferencias significativas entre ellas DH ($p<0.001$), siendo más bajo en jóvenes $[9.17 \pm 1.80 (8.76 - 9.59) \text{ fL}]$, seguido de cabritos lechales $[9.65 \pm 2.25 (9.25 - 10.04) \text{ fL}]$ y adultos $[10.89 \pm 2.05 (10.44 - 11.34) \text{ fL}]$. De manera similar, la hemoglobina corpuscular media (HCM) resultó inferior al rango teórico en los tres grupos $(4.19 \pm 0.29 (4.13 - 4.26) \text{ pg}$ en jóvenes, $4.29 \pm 0.35 (4.23 - 4.35) \text{ pg}$ en cabritos lechales y $4.33 \pm 0.28 (4.26 - 4.39) \text{ pg}$ en adultos), con diferencias estadísticamente significativas DH ($p<0.001$). En contraste, la concentración de hemoglobina corpuscular media (CHCM) se encontró dentro de los valores normales, sin diferencias significativas entre grupos ($p=0.028$), con valores de $34.05 \pm 4.84 (32.98 - 35.11) \text{ g/dL}$ en adultos, $38.56 \pm 7.21 (37.30 - 39.82) \text{ g/dL}$ en cabritos lechales y $39.88 \pm 6.71 (38.33 - 41.44) \text{ g/dL}$ en jóvenes.

Cuando el análisis se distribuyó por zona de estudio, el número total de leucocitos mostró diferencias significativas en ambas comunidades DH ($p < 0.001$). En Orcasitas, los valores más altos se registraron en jóvenes [14.19 ± 3.50 ($6.05 - 27.20$) $\times 10^3/uL$] frente a adultos [12.64 ± 3.78 ($6.05 - 27.20$) $\times 10^3/uL$] y cabritos lechales [16.13 ± 5.25 ($6.70 - 35.35$) $\times 10^3/uL$]. En Chihua, se observó un comportamiento similar, con recuentos mayores en jóvenes [16.81 ± 4.09 ($7.50 - 27.75$) $\times 10^3/uL$] en comparación con adultos [14.57 ± 3.95 ($6.55 - 22.40$) $\times 10^3/uL$] y cabritos lechales [17.35 ± 4.79 ($7.60 - 36.95$) $\times 10^3/uL$]. En cuanto a la distribución diferencial, los linfocitos no evidenciaron variaciones significativas en ninguno de las comunidades ($p > 0.05$). Sin embargo, los granulocitos presentaron cambios estadísticos tanto en Orcasitas como en Chihua DH ($p < 0.001$), mostrando valores consistentemente altos en los grupos adultos [9.93 ± 3.23 ($4.70 - 18.05$) $\times 10^3/uL$ para Orcasitas y 11.44 ± 3.19 ($4.90 - 19.05$) $\times 10^3/uL$ para Chihua, respectivamente], mientras que los cabritos lechales reportaron los promedios más altos [13.79 ± 4.66 ($6.20 - 30.25$) $\times 10^3/uL$ en Orcasitas y 14.02 ± 4.03 ($4.75 - 28.75$) $\times 10^3/uL$ en Chihua].

En el eritrograma se encontraron variaciones importantes asociadas al grupo etario. En Orcasitas, el número de eritrocitos mostró diferencias entre grupos DH ($p = 0.001$), destacando valores más elevados en cabritos lechales [19.62 ± 1.83 ($12.91 - 22.67$) $\times 10^6/uL$] frente a adultos [17.18 ± 1.82 ($13.25 - 20.76$) $\times 10^6/uL$]. En Chihua, aunque los valores tendieron a ser mayores en cabritos lechales [19.79 ± 1.62 ($13.83 - 23.00$) $\times 10^6/uL$], las diferencias fueron menos marcadas. El hematocrito presentó diferencias significativas en ambas comunidades ($p < 0.01$), con mayores porcentajes en adultos de Chihua DH [25.19 ± 4.12 ($17.20 - 33.80$) %] y en jóvenes de Orcasitas [21.25 ± 4.27 ($12.50 - 30.15$) %], en contraste con los cabritos lechales que mostraron los niveles más bajos según la prueba de comparación de medias de Duncan. El volumen corpuscular medio (VCM) se mantuvo significativamente más bajo en jóvenes de ambas comunidades [9.23 ± 1.84 ($5.45 - 13.00$) fL en Orcasitas y 9.05 ± 1.73 ($6.45 - 12.20$) fL en Chihua] respecto a adultos y jóvenes DH ($p < 0.01$). De manera similar, la hemoglobina corpuscular media (HCM) mostró diferencias entre edades, alcanzando valores más bajos en jóvenes [4.20 ± 0.29 ($3.55 - 4.75$) pg en Orcasitas; 4.18 ± 0.30 ($3.50 - 4.70$) pg en Chihua] frente a adultos DH ($p < 0.001$). La concentración media de hemoglobina corpuscular (CMHC) si presentaron variaciones

significativas en las comunidades DH ($p < 0.001$), alcanzando valores altos en jóvenes de la comunidad de Orcasitas [39.71 ± 6.70 (28.00 - 60.10) g/dL] y jóvenes de Chihua [40.26 ± 6.86 (27.80 - 48.55) g/dL] a diferencias de los valores en adultos y cabritos lechales se encontraron dentro de los valores teóricos.

El recuento plaquetario fue uno de los parámetros con mayor dispersión individual y mostró diferencias significativas tanto en Orcasitas como en Chihua DH ($p < 0.001$). En ambas comunidades, los cabritos lechales alcanzaron los valores más elevados [778.52 ± 340.57 (227.5 - 1551.50) $\times 10^3/uL$ en Orcasitas y 674.87 ± 311.60 (238.00 - 1270.50) $\times 10^3/uL$ en Chihua], en contraste con los adultos que presentaron las cifras más bajas [310.05 ± 93.06 (137.00 - 601.00 $\times 10^3/uL$) para Orcasitas y 396.72 ± 160.72 (192.00 - 1023.00 $\times 10^3/uL$) para Chihua, respectivamente]. Estos hallazgos sugieren una mayor actividad megacariopoyética en animales jóvenes, probablemente asociada a un metabolismo acelerado y procesos de maduración fisiológica.

CONCLUSIONES

1. Los valores hematológicos registrados en caprinos de las comunidades de Chihua y Orcasitas, evidencian diferencias significativas en la mayoría de los parámetros evaluados. En particular, los animales de Chihua presentaron concentraciones superiores de glóbulos blancos, linfocitos, granulocitos, glóbulos rojos, hemoglobina y hematocrito, alcanzando e incluso superando los rangos teóricos de referencia.
2. Los valores hematológicos evidencian variaciones significativas tanto por sexo como por grupo etario. Los machos mostraron concentraciones superiores de granulocitos, glóbulos rojos, hemoglobina, hemoglobina corpuscular media, concentración media de hemoglobina corpuscular y plaquetas, mientras que las hembras presentaron valores ligeramente mayores de linfocitos y volumen corpuscular medio, aunque sin significancia estadística. Del mismo modo, los animales jóvenes y cabritos lechales registraron valores más altos de glóbulos blancos, granulocitos, glóbulos rojos, hemoglobina y hematocrito en comparación con los adultos, junto con un marcado incremento plaquetario en los cabritos lechales, lo cual coincide con la mayor actividad inmunológica, hematopoyética y metabólica característica de las primeras etapas de crecimiento.

3. Los valores hematológicos evaluados durante la época de lluvia y la época seca evidencian variaciones significativas en varios parámetros sanguíneos. Durante la temporada de lluvia, los animales presentaron valores más altos de glóbulos blancos, granulocitos y glóbulos rojos, así como mayores concentraciones de hemoglobina y hemoglobina corpuscular media en comparación con la época seca, diferencias que fueron estadísticamente significativas. Asimismo, las plaquetas mostraron un incremento notable en la época de lluvia.

Referencia bibliografica

Agradi, S., Menchetti, L., Curone, G., Faustini, M., Vigo, D., Villa, L., Zanzani, S. A., Postoli, R., Kika, T. S., Riva, F., Draghi, S., Luridiana, S., Archetti, I., Brecchia, G., Manfredi, M. T., & Gazzonis, A. L. (2022). Comparison of Female Verzaschese and Camosciata delle Alpi Goats' Hematological Parameters in The Context of Adaptation to Local Environmental Conditions in Semi-Extensive Systems in Italy. *Animals*, 12(13), Article 13. <https://doi.org/10.3390/ani12131703>

Albin, I. R. (2019). *Morphometric Characteristics Of Erythrocytes In Lička Pramenka Sheep* [Tesis, The University of Zagreb]. <https://www.croris.hr/crosbi/publikacija/rad-ostalo/785137>

Antunović, Z., Novoselec, J., & Klir, Ž. (2017). Hematological parameters in ewes during lactation in organic farming. *Poljoprivreda*, 23(2), 46-52. <https://doi.org/10.18047/poljo.23.2.7>

Arauz, M., Scodellaro, C., & Pintos, M. (2020). *Atlas De Hematología Veterinaria Técnicas e Interpretación Del Hemograma En Pequeños Animales* (1.^a ed., Vol. 1). Editorial de la Universidad Nacional de La Plata (EDULP). <https://libros.unlp.edu.ar/index.php/unlp/catalog/book/1517>

Arias, L. K. H., & López, M. U. (2021). *Determinación de parámetros hematológicos y química sanguínea en ovinos* [Tesis, Universidad de los Llanos]. <https://repositorio.unillanos.edu.co/bitstream/handle/001/2813/TESIS%20FINAL%20->

%20DETERMINACI%C3%93N%20DE%20PAR%C3%81METROS%20HEMATOL%C3%93GICOS%20Y%20QU%C3%8DMICA%20SANGU%C3%8DNEA%20EN%20OVINOS.%20%281%29.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Arraga, C. M. (1991). Valores hematológicos en caprinos del Estado Zulia, Venezuela. *Revista Científica. Facultad de Ciencias Veterinarias. Universidad del Zulia.*, 1(1), 17.

Banco Central de Reservas del Perú. (2021). *Caracterización de la región de Ayacucho* [BCRP]. Banco Central de Reservas del Perú. <https://www.bcrp.gob.pe/docs/Sucursales/Huancayo/ayacucho-caracterizacion.pdf>

Banks, W. J., Martinez, H., Gamboa, L., & trad, A. (1996). *Histología veterinaria aplicada* (2.^a ed.). El Manual Moderno. https://books.google.com.pe/books/about/Histologia_veterinaria_aplicada_2_Ed.html?id=UnRAAAACAAJ&redir_esc=y

Barreto, K., & Toro, C. (s.f.). *Cabras: Conoce sus tipos, razas, beneficios y su crianza*. <https://agrotendencia.tv/agropedia/ganaderia/la-cria-de-la-cabra/>

Campbell, T., & Ellis, C. (2007). *Hematología y citología de animales exóticos y aviares* (3ra ed.). Wiley-Blackwell. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1557506307002042?via%3Dihub>

Casal, J., & Mateu, E. (2003). Tipos de muestreo. *Revista de epidemiología y medicina preventiva*, 1(1), 5.

Chavez, D., Acosta Lozano, N., & Andrade Yucailla, V. (2019). Determinación de valores hematológicos en cabras criollas suplementadas con Moringa oleifera Lam ubicados en el bosque deciduo de tierras bajas. *Revista Amazónica. Ciencia y Tecnología (RACYT)*, 1(1), 12.

Constable, P., Hinchcliff, K., Done, S., & Gruenberg, W. (2016). *Veterinary Medicine* (11.^a ed.). Elsevier España. <https://shop.elsevier.com/books/veterinary-medicine/constable/978-0-7020-5246-0>

Córdova, A., & Del campo, J. (1979). *Valores hematológicos y sus relaciones con la edad y sexo en caprinos criollos criados en altura 2750 m.s.n.m. Ayacucho* (PI 636.39). 27.

Couto, A. K. (2010). *Caracterización genética y perfil hematológico y bioquímico en ovinos de raza «Criolla lanada serrana» del Planalto Serrano Catarinense-Santa Catarina, Brasil* [Tesis, Universidad de León]. <https://buleria.unileon.es/handle/10612/827>

DBcity. (s.f). *Iguain, Huanta, Ayacucho, Perú—Ciudades y pueblos del mundo* [Informativa]. DBcity - Iguain. <https://es.db-city.com/es.db-city.com/Per%C3%BA--Ayacucho---Iguain>

Distrito.pe. (s.f). *Pacaycasa en el departamento de Ayacucho—Municipio y municipalidad de Perú* [Informativa]. El distrito de Pacaycasa. <https://www.distrito.pe/distrito-pacaycasa.html>

Dos-Anjos, S., Welker, A., & Pires, A. (2007). *Manual de patología Clínica Veterinaria* (3ra ed.). Universidad Austral de Chile. <https://www.bibliotecaagptea.org.br/zootecnia/sanidade/livros/manual%20de%20patologia%20clinica%20veterinaria.pdf>

Dubey, J. P., & Beattie, C. P. (1988). *Toxoplasmosis of animals and man. Toxoplasmosis of Animals and Man*. <https://www.cabdirect.org/cabdirect/abstract/19892292620>

Dubey, J. P., Kotula, A. W., Sharar, A., Andrews, C. D., & Lindsay, D. S. (1990). Effect of high temperature on infectivity of *Toxoplasma gondii* tissue cysts in pork. *The Journal of Parasitology*, 76(2), 201-204.

Frandsen, R., Lee, W., & Dee, A. (2009). *Anatomy and physiology of Farm Animals* (7.^a ed.). John Wiley & Sons.

Freire, M. J. (2018). *Caracterización del perfil Hematológico y Bioquímico del Ovinio Criollo Ecuatoriano en la Provincia de Chimborazo* [Bachelor Thesis, Ecuador, Latacunga: Universidad Técnica de Cotopaxi (UTC)].

<https://repositorio.utc.edu.ec/server/api/core/bitstreams/c4e95262-9d63-4ebc-b852-dc7483337e73/content>

Gallo, C. A. (2014). *Manual De Diagnostico Con Énfasis En Laboratorio Clínico Veterinario* (1.^a ed., Vol. 1). <https://repositorio.una.edu.ni/2745/1/tnl70g172m.pdf>

Garcia, H., Castellanos, E., Gallegos, M., & Garcia, J. (2023). *Parámetros sanguíneos de caprinos en pastoreo en tres etapas fisiológicas a lo largo del año*. 8. <https://doi.org/10.19136/era.a10n1.3506>

Gerencia regional agraria [G.R.A], & MINAGRI. (2008). *Crianza del ganado caprino en el valle de Chillón* (p. 15). https://www.midagri.gob.pe/portal/download/pdf/direccionesyoficinas/oficina_apoyo_enlace/proyecto_caprinos_valle_chillon.pdf

Gerencia regional de agricultura [G.R.A] La Libertad. (2019). *Ganado Caprino en cifras, capricultura sostenible: El aprisco* (Versión 1) [Boletín]. <https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/1908173/BOLET%20CAPRINO.pdf>

Gonzales, A. (1996). *Valores Hematológicos en caprinos criollos y mejorados de acuerdo a edad, raza y sexo a 2736 m.s.n.m* (B 334) [Tesis]. Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga.

Gonzales, G. (2011). Hemoglobina y testosterona: Importancia en la aclimatación y adaptación a la altura. *Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Pública*, 28(1), 9.

Gonzales, & Tapia. (2007). Hemoglobina, hematocrito y adaptación a la altura: Su relación con los cambios hormonales y el periodo de residencia multigeneracional. *Revista Med*, 15(1), 15.

Gordeuk, V. R., Key, N. S., & Prchal, J. T. (2019). Re-evaluation of hematocrit as a determinant of thrombotic risk in erythrocytosis. *Haematologica*, 104(4), 653-658. <https://doi.org/10.3324/haematol.2018.210732>

Guzmán, L. E., & Callacná, M. Á. (2013). Valores hematológicos de cabras criollas en dos estados fisiológicos reproductivos. *Scientia Agropecuaria*, 4(4), 285-292.

Habibu, B., Kawu, M., Makun, H., Aluwong, T., Yaqub, L., Dzenda, T., & Buhari, H. (2017). Influences of breed, sex and age on seasonal changes in haematological variables of tropical goat kids. *Archives Animal Breeding*, 60(1), 33-42. <https://doi.org/10.5194/aab-60-33-2017>

Hassan, D., Musa, I., Mohammed, J., Zanwa, I., & Hassan. (2013). Influence of age, sex and season on hematology and serum chemistry of red Sokoto goats in Lafia, Nasarawa state Nigeria. *International Journal of Agricultural Science and Veterinary Medicine*, 1(4), 10.

Herrera, L. K., & Unda, M. (2021). *Determinación de parámetros hematológicos y química sanguínea en ovinos* [Tesis, Universidad de los Llanos]. <https://repositorio.unillanos.edu.co/handle/001/2813>

Herrero, J., & Verdaguer, M. (2022). *Efecto de diferentes estrategias de manejo durante el período destete – encarnerada en ovejas sobre las variables productivas, sanitarias y reproductivas* [Tesis, Universidad de la Republica]. <http://tesis.fagro.edu.uy/index.php/tg/catalog/download/67/42/1152?inline=1>

Hidalgo, A., Chilvers, E. R., Summers, C., & Koenderman, L. (2019). The Neutrophil Life Cycle. *Trends in Immunology*, 40(7), 584-597. <https://doi.org/10.1016/j.it.2019.04.013>

Hill, R. W., & Wyse, G. A. (2006). *Fisiología Animal* (7.^a ed.). Ed. Médica Panamericana.

Instituto nacional de estadística e informática [INEI]. (2012). *IV Censo Nacional Agropecuario 2012—Base de Datos REDATAM*. <http://censos1.inei.gob.pe/Cenagro/redatam/#>

Jubb, K. V. F., & Stent, A. W. (2016). Chapter 3—Pancreas. En M. G. Maxie (Ed.), *Pathology of Domestic Animals* (6^{ed}, Vol. 2, pp. 353-375.e1). W.B. Saunders. <https://doi.org/10.1016/B978-0-7020-5318-4.00009-7>

Kalstein. (2021, julio 25). *¿Qué es un analizador hematológico?* [Científica]. Kalstein. <https://kalstein.co.ve/que-es-un-analizador-hematologico/>

Kaneko, J. J., Harvey, J. W., & Bruss, M. L. (2008). *Clinical Biochemistry of Domestic Animals* (6^a edición). Academic Press. https://www.sciencedirect.com/book/9780123704917/clinical-biochemistry-of-domestic-animals?utm_source=chatgpt.com

Karashahin, T., Dursun, Ş., Hayat Aksoy, N., İpek, H., & Şentürk, G. (2023). Hematological Parameters in Hair Goats During and out of Breeding Season Hair Goats Seasonal Hematological Parameters. *Iranian Journal of Veterinary Medicine*, 17(2), 113-118. <https://doi.org/10.32598/IJVM.17.2.1005334>

Karashahin, T., Hayat, N., Dursun, G., Haydardedeoğlu, A. E., Çamkerten, G., Çamkerten, İ., & Ramazan, İ. (2020). Effects of age and sex on some hematological and biochemical parameters in Hair goats. *Foro de residencias veterinarias*, 1(1), 5. <https://doi.org/doi:10.30466/vrf.2020.120090.2841>

Klatich, M. (2020, agosto 19). *Análisis del consumo per cápita por año en la industria pecuaria de Perú* [Actualidad pecuaria]. Veterquímica. <https://actualidadavipecuaria.com/reporte-economico-para-el-sector-pecuario-a-junio-del-ano-2020/>

Křížková, V., Sigutová, P., Holubova, M., & Stambachova, A. (2021). *Blood and Blood Components, Hematopoiesis, Selected Methods Used in Cytology, Histology and Hematology* (1.^a ed.). Charles University in Prague, Karolinum Press. <https://books.google.com.pe/books?id=4I4qEAAAQBAJ&printsec=frontcover&hl=es#v=onepage&q&f=false>

Kurtz, D. M., & Travlos, G. s. (2018). *Clinical chemistry of laboratory animals* (2nd. ed.). Elsevier Science Ltd. <https://bibcatalogo.uca.es/cgi-bin/koha/opac-detail.pl?biblionumber=587483>

León, J. C. (2022, mayo 6). *Producción nacional de carne mostró tendencia positiva en 2021* [Agraria.pe]. Agraria.pe Agencia Agraria de Noticias.

<https://agraria.pe/noticias/produccion-nacional-de-carne-mostro-tendencia-positiva-en-20-27845>

Linnaeus, C. (1935). *Systema naturae per regna tria naturae* (reformata). NIEUWKOOP 0 B. DE GRAAF. <https://doi.org/10.5962/bhl.title.545>

Madureira, K. M., Gomes, V., Barcelos, B., Zani, B. H., Shecaira, C. D. L., Costa, C. R., & Benesi, F. J. (2013). Parâmetros hematológicos e bioquímicos de ovinos da raça Dorper. *Semina: Ciências Agrárias*, 34(2), 811-816. <https://doi.org/10.5433/1679-0359.2013v34n2p811>

Meder, A., Adagio, L., & Lattanzi, L. (2012). *El hemograma en animales pequeños* (Vol. 1). UNLPam. <https://www.unlpam.edu.ar/images/extension/edunlpam/QuedateEnCasa/el-hemograma-en-animales-pequenos.pdf>

Mejia, G. (2018). *Valores hematológicos de referencia en ovinos (Ovis aries) criollos de Cajamarca* [Tesis, Universidad Nacional de Cajamarca]. <http://repositorio.unc.edu.pe/handle/20.500.14074/2736>

Mellado, M. (1997). La cabra criolla en América Latina. *Veterinaria México*, 28(4), 333-343.

Ministerio de desarrollo agrario y riego [MINAGRI]. (2022). Anuario Estadístico Producción Ganadería y Avícola. 2023, 2(7), 164.

Mohammed, Z., Omar, Ch., Husien, H., & Shawkat, S. (2021). Effect of rearing type on physiological response of local goats in the sulaymaniyah region. *Anbar journal of agricultural sciences*. *Anbar Journal of Agricultural Sciences*, 19(1), 114-130. <https://doi.org/10.32649/ajas.2021.176263>

Nuñez, L., & Bouda, J. (2007). *Patología Clínica Veterinaria*. https://books.google.com.pe/books?id=CkBbyoBNnWcC&pg=PA6&hl=es&source=gbs_to_c_r&cad=2#v=onepage&q&f=false

Palomino, I., Pereira, J., & Palma, J. (2005). *Hematología Fisiopatología y Diagnóstico* (1.^a ed., Vol. 1). Universidad de Talca. <https://editorial.otalca.cl/?wpdmpro=hematologia-fisiopatologia-y-diagnostico>

Porter, R., Kaplan, J., Lynn, R., & Reddy, M. (2014). *The Merck Veterinary Manual* (20.^a ed.). Editorial Médica Panamericana.

Quispe, N. A. (2023). *Evaluación del desarrollo del biocomercio de la tara (Caesalpinia spinosa) en las provincias de Huamanga y Huanta, Ayacucho* [Tesis, Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga]. <http://repositorio.unsch.edu.pe/handle/UNSCH/5576>

Rocha, L., Fernandes Ferreira, A., Alves Camboim, K. E., Vital Justiniano, S., Rocha Machado, P. C., & Batista Gomes, B. (2007). Perfil Hematológico De Cabras Clínicamente Sadias Criadas No Cariri Paraibano. *Ciencia e Agrotecnologia*, 32(3), 6. <https://doi.org/10.1590/S1413-70542008000300037>

Rosa, S. A. (2017). *Caracterización Del Hemograma En Ovinos De Raza Corriedale Alimentados Sobre Campo Natural* [Tesis, Universidad De La República Uruguay]. <https://www.colibri.udelar.edu.uy/jspui/bitstream/20.500.12008/24950/1/FV-32840.pdf>

Sepúlveda, J., Soto, A., Becerra, E. M., Elizondo, R. E., Escalante, F. J., & García, R. (2014). *Atlas de Histología, Biología celular y tisular* (2da ed.). McGraw-Hill Education. <https://accessmedicina.mhmedical.com/book.aspx?bookID=1506>

Siegel, A., & M. Walton, R. (2020). Hematology and Biochemistry of Small Mammals. En *Ferrets, Rabbits, and Rodents* (Veterinary Clinics: Small Animal Practice, Vol. 50, pp. 687-705.e1). PubMed Central (PMC). <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7258700/>

Šoch, M., Brouček, J., & Šrejberová, P. (2011). Hematology and blood microelements of sheep in south Bohemia. *Biologia*, 66(1), 181-186. <https://doi.org/10.2478/s11756-010-0150-3>

Tarco, L. E. (2018). *Caracterización del perfil Hematológico y Bioquímico del Ovino Criollo Ecuatoriano en la Provincia de Cotopaxi*. [Bachelor Thesis, Ecuador, Latacunga: Universidad Técnica de Cotopaxi (UTC)]. <http://localhost/handle/27000/5492>

Thall, M., Allison, R., Campwell, T., & Weiser, G. (2012). *Hematología Veterinaria y Química Clínica, 2ª Edición* / wiley (2da ed.). <https://www.wiley.com/en-us/Veterinary+Hematology+and+Clinical+Chemistry%2C+2nd+Edition-p-9780813810270>

Tibbo, M., Jibril, Y., Woldemeskel, M., Dawo, F., Aragaw, K., & Rege, J. E. O. (2004). Factors affecting hematological profiles in three Ethiopian indigenous goat breeds. *Journal of Applied Research in Veterinary Medicine*;2(4): 297-309, 13.

Torres, M., & Paz, K. (2006). Tamaño de una muestra para una investigación de mercado. *Studocu*, 2(1), 13.

Umbrella Scientific SAC [USSAC]. (2023). *AerC-3 Analizador Hematológico 3 Diff*. Umbrella Scientific. <https://www.uscientificperu.com/analizador-hematologico-3-diferenciales-aehealth-aerc3>

Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga. (2025). *Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga* [UNSCH]. <https://enlinea.unsch.edu.pe/>

University of Guelph [UG]. (s.f). *Hematology reference intervals* [Ciencia]. Animal Health Laboratory. <https://www.uoguelph.ca/ahl/content/hematology-reference-intervals>

Vicente, A., Avendaño-Reyes, L., Barajas-Cruz, R., Macías-Cruz, U., Correa-Calderón, A., Vicente-Pérez, R., Corrales-Navarro, J. L., & Guerra-Liera, J. E. (2018). Parámetros bioquímicos y hematológicos en ovinos de pelo con y sin sombra bajo condiciones desérticas. *Ecosistemas y Recursos Agropecuarios*, 5(14), 259-269. <https://doi.org/10.19136/era.a5n14.1544>

Weiss, D. J., Wardrop, K. J., & Schalm, O. W. (2010). *Schalm's veterinary hematology* (6th ed.). Wiley-Blackwell.

Wittenberg, B. A., & Wittenberg, J. B. (1987). Myoglobin-mediated oxygen delivery to mitochondria of isolated cardiac myocytes. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 84(21), 7503-7507.

Yamauchi, T., & Moroishi, T. (2019). Hippo Pathway in Mammalian Adaptive Immune System. *Institutos Nacionales de Salud*, 8(5), 19. <https://doi.org/10.3390/cells8050398>

Zeder, M. A., & Hesse, B. (2000). The Initial Domestication of Goats (*Capra hircus*) in the Zagros Mountains 10,000 Years Ago. *Science*, 287(5461), 2254-2257. <https://doi.org/10.1126/science.287.5461.2254>