



PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

I. Título

PARAMETROS HEMATOLOGICOS EN CANINOS DE LA RAZA PERUANO SIN PELO (*canis lupus familiaris*) HABITANTES DEL ALTIPLANO PERUANO

II. Resumen del Proyecto de Tesis

El trabajo de investigación se llevará a cabo en perros de la raza Peruano Sin Pelo habitantes del Altiplano peruano (departamento de Puno), con el objetivo de determinar parámetros hematológicos según sexo. Se usarán 56 muestras sanguíneas (28 machos y 28 hembras). Las muestras serán tomadas en ayunas, en las primeras horas de la mañana. El recuento de glóbulos rojos y blancos se determinará por medio del método manual, para el hematocrito se utilizará la técnica de micro escala, para la determinación de la hemoglobina se usará la técnica fotométrica, asimismo se aplicarán fórmulas para el cálculo del volumen corpuscular medio, hemoglobina corpuscular media, concentración de la hemoglobina corpuscular media y método manual para el recuento de neutrófilos, linfocitos, monocitos, eosinófilos y basófilos. Los resultados se interpretarán y compararán según la variable sexo; los datos se analizarán mediante estadística descriptiva, teniendo en cuenta la media, desviación estándar e intervalos de confianza. Finalmente se concluirá si existe variación o no con los parámetros hematológicos encontrados en trabajos realizados a nivel del mar con perros de la misma raza.

III. Palabras claves (Keywords)

Hematología, hemograma, Perro Peruano Sin Pelo, Altiplano.

IV. Justificación del proyecto.

En los últimos años, la crianza de perros Peruanos Sin Pelo viene incrementándose en parte por la difusión masiva de los antecedentes históricos autóctonos de la raza, docilidad, atractivo natural por carecer de pelaje, ciertas propiedades curativas, capacidad de adaptación a medios urbanos y sobre todo por la reducción de problemas sanitarios hacia las personas derivados del desprendimiento de pelo tan común en otras razas perrunas (Cuno, 2017).

Esta realidad imperante se ve reflejada en la práctica diaria de la Clínica Veterinaria de pequeños animales, donde se va convirtiendo en un paciente cada vez más frecuente, siendo necesario conocer más de esta especie para su adecuado tratamiento. Teniendo en cuenta la importancia que tiene hoy en día los parámetros hematológicos en especies como caninos y felinos, que serán parte del diagnóstico de las diferentes patologías, se hace necesaria la determinación de estos valores, que serán la base para una adecuada interpretación clínica, ya que los cambios en el sistema hematopoyético, como la disminución del número de eritrocitos, neutrofilia, linfopenia y otros, son alteraciones comunes en una amplia variedad de patologías (Meder et al., 2012).

Los perros Peruanos Sin Pelo al ser animales exóticos en nuestro medio geográfico son animales difíciles de diagnosticar solo con un examen clínico, requiriendo el uso de otros métodos de diagnóstico complementarios y los primeros de elección son los análisis de laboratorio, siendo de suma importancia el hemograma, para la detección de numerosas anormalidades y cuadros patológicos (Flores, 2017).

La hematología clínica ha sido por mucho tiempo uno de los criterios más empleados como medida de diagnóstico de la salud, permitiendo evaluar cambios en parámetros fisiológicos; como el cambio en el número de células rojas según edad, sexo, altitud, temporada del año, nutrición, etc (Arauz et al., 2011).

Los rangos referenciales por especie han sido obtenidos muestreados animales adultos no segregados por edad, sexo o raza; observándose modificaciones en estos parámetros por factores como, región geográfica, nutrición o presencia de enfermedades subclínicas. Los valores de referencia empleados en la práctica médica recurren a manuales de información veterinaria o publicación de bibliografía extranjera que no siempre se adecuan a las condiciones de regiones con climas específicos (Cortés et al., 2015); esto puede llevar a una interpretación errónea de los resultados en zonas geográficas ubicadas a grandes alturas (Cortés et al., 2015).

Considerando el problema de la falta de parámetros hematológicos en perros de la raza Peruano sin pelo que habitan en el Altiplano peruano y siendo una herramienta básica para el diagnóstico



de ciertas patologías; es que planteamos este trabajo a fin de generar a futuro una base de consulta que sirva de guía al clínico en su interpretación y evaluación del paciente, permitiendo establecer el estado de salud real y diferenciarlo correctamente del patológico.

V. Antecedentes del proyecto

5.1.- Antecedentes a nivel mundial.

El estudio tiene el objetivo determinar los valores hematológicos en caninos adultos aparentemente sanos en la ciudad de Asunción. Se determinaron los valores hematológicos de 100 caninos adultos de 23 razas diferentes. Los valores de referencia se hallaron utilizando el método clásico o paramétrico que se calcula en base al valor de la media, más menos el doble de la desviación típica ($x \pm 2s$). Los valores fueron número de eritrocitos ($4,3 - 7,1 \times 10^6/\mu\text{L}$), hemoglobina ($9,2 - 15,6 \text{ g/dL}$), hematocrito ($28,2 - 48,2 \%$), VCM ($63 - 71 \text{ fL}$), CHCM ($30 - 35 \text{ g/dL}$), HCM ($20 - 23 \text{ pg}$), número de leucocitos ($7,8 - 12,5 \times 10^3/\mu\text{L}$), neutrófilos segmentados ($62 - 86\%$), ($5,7 - 9,3 \times 10^3/\mu\text{L}$), neutrófilos en banda ($0 - 2\%$), ($0 - 231 \times 10^3/\mu\text{L}$), eosinófilos ($0 - 5 \%$), ($0 - 0,56 \times 10^3/\mu\text{L}$), linfocitos ($11 - 29\%$), ($1 - 3 \times 10^3/\mu\text{L}$), monocitos ($0 - 7,6\%$), ($0 - 0,4 \times 10^3/\mu\text{L}$), proteína total ($4,5 - 7,05 \text{ g/L}$). Llama la atención los valores más bajos de eritrocitos, hemoglobina, hematocrito y proteína total de los individuos estudiados al compararlos a los reportados por la literatura (Pedrozo et al., 2010).

5.2.- Antecedentes a nivel nacional.

El objetivo del trabajo de investigación fue evaluar los parámetros hematológicos de perros callejeros de Catacaos, Piura, Perú. Se determinó que la población de perros callejeros de la ciudad de Catacaos es de 944 en relación de 12,44 canes por cada 1000 personas. La mayoría de canes son machos (72,78%), independientes (99,89%), medianos (52,22%) y mestizos (93,64%), de condición corporal por debajo de lo ideal (delgados: 73,62% y caquécticos: 14,62%). Se tomó muestra de sangre para hemograma y test caniv-4. Se administró tratamiento a los animales con enfermedades hemoparasitarias. Se evidenció anemia (83,33%), trombocitopenia (91,67%) y leucocitosis (50%), que están relacionadas con el diagnóstico positivo a erlichiosis (100%) y anaplasmosis (83,33%). Diariamente se monitoreo el bienestar a través de la frecuencia respiratoria, frecuencia cardíaca y temperatura corporal y comportamiento. Los valores hematológicos de los perros callejeros de la ciudad de Catacaos mejoraron significativamente en la serie roja y plaquetaria luego de 30 días de mejora de su bienestar (Davila, 2021).

El trabajo de investigación tuvo como objetivo determinar la influencia de la raza y el sexo sobre los valores hematológicos en perros clínicamente sanos de la ciudad de Chiclayo. Se colectaron 140 muestras de sangre de caninos. Estas fueron procesadas en el laboratorio de Patología Clínica de la Facultad de Medicina Veterinaria – UNPRG de Lambayeque. Los valores promedio de las variables de la serie roja en la ciudad de Chiclayo para los caninos en general presentaron valores promedios de $697015026/\mu\text{L}$ para el recuento total de eritrocitos; 44.441316% para hematocrito; 14.6430 gr/dl para hemoglobina; Los valores promedio de las variables de la serie blanca presentaron valores de $11074.0878/\mu\text{L}$ para el recuento total de Glóbulos Blancos; $7514.48482/\mu\text{L}$ para neutrófilos; $464.595814/\mu\text{L}$ para eosinófilos; $10.0797322/\mu\text{L}$ para basófilos; $344.997225/\mu\text{L}$ para monocitos; $2739.93193/\mu\text{L}$ para linfocitos y plaquetas fue de $266712.002/\mu\text{L}$. Los valores promedio de las variables de la serie roja para caninos según el sexo para hembras presentaron valores promedio de: $7026532.97/\mu\text{L}$ para el recuento total de eritrocitos; 44.57% para hematocrito; 14.54 gr/dl para hemoglobina. Para machos valores de $6913767.55/\mu\text{L}$ para el recuento total de eritrocitos; 44.31% para hematocrito; 14.74 gr/dl para hemoglobina. Los valores promedio de las variables de la serie blanca para los caninos según sexo para hembras presentaron valores promedio de: $11175.07/\mu\text{L}$ para el recuento total de leucocitos; $7608.27/\mu\text{L}$ para neutrófilos; $437.89/\mu\text{L}$ para eosinófilos; $12.36/\mu\text{L}$ para basófilos; $351.69/\mu\text{L}$ para monocitos; $2764.89/\mu\text{L}$ para linfocitos. En machos valores de: $10973.11/\mu\text{L}$ para el recuento total de leucocitos; $7420.70/\mu\text{L}$ para neutrófilos; $491.30/\mu\text{L}$ para eosinófilos; $7.80/\mu\text{L}$ para basófilos; $338.31/\mu\text{L}$ para monocitos; $2714.97/\mu\text{L}$ para linfocitos. El valor promedio de variable de la serie plaquetaria para los caninos según el sexo para hembras fue de $276774.41/\mu\text{L}$ y para machos $256649.59/\mu\text{L}$. Mediante el análisis de varianza (ANAVA), se determinó que no existe diferencia significativa de la influencia de la raza en 9 de los 10 valores hematológicos evaluados; siendo significativa únicamente la variable hemoglobina. No se encontró diferencia significativa de los machos respecto a las hembras sobre el conteo de glóbulos rojos, hematocrito, hemoglobina, leucocitos, eosinófilos, neutrófilos, linfocitos, basófilos, monocitos y plaquetas (Esqueche, 2019).



El objetivo del estudio fue realizar una evaluación hematológica a perros y gatos en Lima, Perú. Se colectaron 410 muestras de sangre. Se realizó estadística descriptiva para variables cuantitativas en las series eritroide, mieloide y linfoide, así como el análisis de frecuencias de variables cualitativas entre especies indicadoras de tipo de anemia y leucemia, capacidad de regeneración medular, cambios morfológicos anormales, salida de rango fisiológico y presencia de microorganismos extra e intracelular. Predominaron la anemia normocítica normocrómica (23.2%), anemia megaloblástica (5.1%), leucemia mieloide crónica de neutrófilos (7.1%), monocitosis con vacuolización citoplasmática en monocitos (4.9%), policromatofilia (6.3%). Solo se evidenciaron diferencias significativas entre sexos en las plaquetas totales ($p=0.0087$) y los eosinófilos ($p=0.0260$) siendo mayor en perros machos (Grandía et al., 2020).

En un estudio de parámetros hematológicos y proteínas séricas en Perros Peruanos sin Pelo del Perú realizado en la ciudad de Lima (Universidad Científica del Sur) el año 2008 usando 60 muestras sanguíneas de ambos sexos, se encontró los siguientes parámetros hematológicos:

Cuadro 1: Media y D.E del recuento de la biometría hemática en la raza Perro Peruano Sin Pelo.

Biometria Hematica		Tamaño muestra	Hb (g/dl)	Ht (%)	Eritrocito (μL^6)	VGM (fl)	CHGM (g/dl)
Sexo	Macho	(n=45)	15.8 ± 2.5	45.5 ± 5.3	6.6 ± 0.9	63.7 ± 5.8	35.2 ± 5.4
	Hembra	(n=46)	14.8 ± 2.2	43.8 ± 4.9	6.2 ± 0.8	64.9 ± 6.1	34.3 ± 4.2

(Cortés et al., 2015)

Cuadro 2: Media y desviación estándar del recuento leucocitario en Perro Peruano Sin Pelo.

Recuento Leucocitario		N°	Leucocitos (10^3)	Abastoados (%)	Segmentados (%)	Linfocitos (%)	Monocitos (%)	Eosinofilos (%)	Basofilos (%)
Sexo	Macho	(n=45)	12.6 ± 2.4	0.0 ± 0.1	77.6 ± 9.1	13.1 ± 7.3	4.9 ± 3.2	4.3 ± 3.2	0.0 ± 0.2
	Hembra	(n=46)	11.8 ± 3.1	0.0 ± 0.2	74.4 ± 6.4	16.8 ± 6.1	4.3 ± 2.5	4.4 ± 3.7	0.0 ± 0.0

(Cortés et al., 2015)

5.3.- Antecedentes a nivel regional.

El trabajo se realizó en Puno, Perú, en el laboratorio de Fisiología de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, se emplearon 80 muestras de sangre de perros juveniles mestizos de la Región Puno, se determinó hemoglobina, hematocrito, eritrocitos, leucocitos y parámetros hematimétricos. Los valores hematológicos normales encontrados en perros mestizos juveniles son: eritrocitos: $4,63$ y $4,82 \times 10^6/\mu\text{L}$ en perros de 4 a 12 y de 13 a 18 meses de edad respectivamente. Hematocrito: $46,3$ y $47,07\%$ en perros de 4 a 12 y de 13 a 18 meses de edad, respectivamente. Hemoglobina: $15,19$ y $15,41$ g/dL en perros de 4 a 12 y de 13 a 18 meses de edad, respectivamente. Número de leucocitos $8,16$ y $8,45 \times 10^3/\mu\text{L}$ en perros de 4 a 12 y de 13 a 18 meses de edad, respectivamente. Neutrófilos: $69,15$ y $69,87\%$ en perros de 4 a 12 y de 13 a 18 meses de edad, respectivamente. Eosinófilos: $1,37$ y $1,27\%$ en perros de 4 a 12 y de 13 a 18 meses de edad, respectivamente. Basófilos: $0,05$ y $0,07\%$ en perros de 4 a 12 y de 13 a 18 meses de edad, respectivamente. Monocitos: $0,95$ y $0,93\%$ en perros de 4 a 12 y de 13 a 18 meses de edad, respectivamente. Linfocitos: $28,1$ y $27,6\%$ en perros de 4 a 12 y de 13 a 18 meses de edad, respectivamente. Parámetros hematimétricos, VGM en perros: $99,89$ y $97,61$ fL en perros de 4 a 12 y de 13 a 18 meses de edad, respectivamente. HGM: $32,76$ y $31,95$ Pg en perros de 4 a 12 y de 13 a 18 meses de edad, respectivamente. CMHC: $32,79$ y $32,73$ g/dL en perros de 4 a 12 y de 13 a 18 meses de edad, respectivamente (Cuno, 2017).

La investigación se realizó en la ciudad de Juliaca, en la Clínica Veterinaria VETERMIJ, con la finalidad de realizar el diagnóstico mediante los cambios en el perfil hematológico de la gastroenteritis viral (Parvovirus Canina) en perros de altura, se muestreó a 18 perros de diferente raza, edad y sexo positivos a gastroenteritis viral, diagnosticado mediante la prueba de inmunocromatografía, test Anigen Rapid CPV Ag. Los resultados obtenidos fueron: Glóbulos rojos ($6.39 \times 10^6/\mu\text{L}$) Glóbulos blancos ($5.32 \times 10^3/\mu\text{L}$) Neutrófilos (40.18%), linfocitos (47.71%), basófilos (0.37%), los eosinófilos (1.6%), monocitos (10.50%), en cuanto a la hemoglobina (16.9 g/dL.), hematocrito (47.05%), plaquetas ($3833 \times 10^3/\mu\text{L}$), VCM (73.94 fL), MHC (23.52 Pg.), CMHC (34.02%). En los glóbulos rojos se mostró significancia ($P \leq 0.05$) para sexo y raza, para glóbulos blancos se observó significancia ($P \leq 0.05$) para sexo y raza, para hemoglobina se observó



significancia ($P \leq 0.05$) para sexo y edad, y para los índices eritrocitarios, el VCM fue significativo para la raza y edad, para la HCM para el sexo y la edad y para la CMHC fue significativo para el sexo, raza y edad. En el recuento de glóbulos rojos no se observó considerable alteración que se encuentran dentro de los parámetros establecidos para perros de altura; el recuento de glóbulos blancos mostró leucopenia con neutropenia, eosinopenia, linfocitosis, monocitosis y basofilia; no hubo cambios significativos en la hemoglobina, hematocrito y los índices eritrocitarios encontrándose dentro de los parámetros normales para perros de altura, sin embargo se mostró trombocitopenia (Añasco, 2017).

5.4.- Revisión Bibliográfica.

5.4.1.- Perro peruano sin Pelo

El perro sin pelo del Perú también conocido en el norte del Perú como viringos, ccala o calatos, sechura o chimo por la cultura Chimú; en la ciudad del Cusco se le conoce como perro orquídeo debido a que el color se le asemeja a algunas variedades de orquídeas (Challco, 2019).

La raza canina "Perro sin Pelo del Perú" fue reconocida como patrimonio nacional por ser una raza oriunda del Perú, reconocida por la Federación Cinológica Internacional (FCI) el 12 de junio de 1985 como nueva raza (Diario Oficial El Peruano, 2005). A esta raza se le atribuye ciertas propiedades curativas. Se dice que, en el antiguo Perú, existen representaciones de estos perros en cerámicas, pinturas rupestres y cuadros en diferentes culturas (Challco, 2019).

Se cree que estos perros eran acompañantes en rituales y también eran perros que acompañaban a sus dueños en trabajos de casería. En el periodo incaico, estos perros eran guardados en los palacios y solo se soltaban de noche para que no se junten con otros perros, ya que estos perros pertenecían a la realeza. Existía una buena selección de esta raza y solo se podían reproducir entre ellos (Kennel Club Peru, 2021).

5.4.2.- Importancia del Perro Sin Pelo del Perú.

El perro sin pelo del Perú es utilizado como perro de compañía. Pertenecen al grupo 5 perros tipo Spitz y tipo primitivo, sin prueba de trabajo (Kennel Club Peru, 2018).

El perro sin pelo del Perú es una raza originaria del país, fue reconocida como patrimonio de la nación. Esta raza está siendo modificada genéticamente por la irresponsable crianza de algunos criadores, modificando así más de dos mil años de pureza genética. Esta raza y la mitología que lo rodea es parte del origen de muchas civilizaciones del Perú (Málaga & Ramírez, 2006).

El perro sin pelo del Perú debe ser conservado como los perros originarios, porque son piezas fundamentales para el entendimiento de nuestra historia. Una de las características más resaltantes, es la temperatura de esta raza, que está entre $38.5^{\circ}\text{C} - 42^{\circ}\text{C}$. Al tener la piel desnuda da la sensación de mayor temperatura (Challco, 2019; Málaga & Ramírez, 2006).

El perro sin pelo del Perú se usaba como calentador natural por su temperatura elevada y se cree que alivia dolores como reumatismo y artritis. En la actualidad los médicos humanos recomiendan criar esta raza a las personas alérgicas al pelo, personas con problemas bronquiales y asma, pues al no tener pelo no causa problemas respiratorios. Sin embargo, se realizó un estudio en el perro sin pelo del Perú y se demostró que tiene una temperatura de 38.53°C , que se encuentra dentro del rango de la temperatura para la especie que va desde $37.5^{\circ}\text{C} - 39.5^{\circ}\text{C}$, dicho promedio encontrado de la temperatura es lo normal o ideal para la especie (Flores, 2017).

5.4.3.- Mecanismos adaptativos en seres vivos habitantes en altura.

El ambiente de alta montaña es desafiante en muchos sentidos: puede ser frío ventoso y con elevada exposición a la radiación ultravioleta. No obstante, el desafío más inmediato para los mamíferos que viven en regiones altas es cubrir las demandas de O_2 de las células porque la fuente de O_2 de la atmósfera posee una concentración baja de este gas (Trompetero González et al., 2015). Numerosos estudios han demostrado la utilización de distintas estrategias adaptativas, tanto en el hombre como en los animales, implicando algunos mecanismos comunes que, operando íntegramente, permiten solucionar el problema de la hipoxia crónica. Esta es una de las respuestas más importantes a la adaptación en la altura, así como el hematocrito en la altura aumenta de 30% a 60% (Cuno, 2017; Yanqui, 2018).

La aclimatación de los seres vivos nativos nacidos en altura comienza durante la lactancia, especialmente hay un gran aumento del tamaño del tórax, mientras que el tamaño corporal está algo disminuido, lo que da un elevado cociente de capacidad ventilatoria respecto a la masa corporal. Además, sus corazones, que desde el nacimiento bombean cantidades adicionales del gasto cardíaco, son considerablemente mayores que los corazones de las personas de tierras bajas (Mejía, 2011).



Durante la exposición aguda a la altura hay una respuesta inicial de hiperventilación que busca compensar la menor presión parcial de oxígeno. Con la hiperventilación ocurre una mayor eliminación de CO₂ conducente a una alcalosis respiratoria que, al ocurrir, genera sintomatología propia del mal de montaña agudo. Se postula que como mecanismo de regulación la hiperventilación favorece la elevación de testosterona. El incremento de testosterona a su vez reduciría la ventilación; esta elevación de la testosterona también estimularía la producción de glóbulos rojos y con ello mejora el transporte de oxígeno facilitando el proceso de aclimatación (Milder et al., 2010; Yanqui, 2018).

5.4.4.- Sangre.

Líquido que circula por los vasos sanguíneos de los animales superiores gracias a la acción impulsante del corazón. La sangre está compuesta por una disolución compleja, dentro de la cual se hallan elementos de naturaleza celular (leucocitos, eritrocitos y plaquetas) (Cuno, 2017). El plasma está compuesto en un 90 % por agua y por diversas sustancias disueltas, como sales minerales, proteínas (fibrinógeno, gammaglobulina, etc.), azúcares, grasas, hormonas, vitaminas, etc.; desprovisto de fibrinógeno y los iones calcio y magnesio, se denomina suero. La sangre se renueva continuamente por la acción de los centros productores (4 hematopoyesis), que son la médula ósea, los ganglios linfáticos, el bazo y el sistema reticulohistocitario (Meder et al., 2012).

5.4.5.- Composición de la sangre.

La sangre es un tejido conectivo especializado, formada por un componente celular, las células sanguíneas, y un componente fluido rico en proteínas, el plasma; un líquido amarillento en el cual están suspendidas células y disueltos compuestos orgánicos y electrolitos (Meder et al., 2012).

La sangre es un líquido en un compartimiento cerrado, el aparato circulatorio, que lo mantiene en movimiento regular y unidireccional, esencialmente debido a las contracciones rítmicas del corazón. Es principalmente un medio de transporte, gracias a ella, los leucocitos, que son células que desempeñan varias funciones de defensa y constituyen una de las primeras barreras contra las infecciones recorren constantemente el cuerpo y se concentran rápidamente en los tejidos atacados por microorganismos, donde desempeñan sus funciones de defensa. Sus principales funciones incluyen llevar nutrientes del sistema gastrointestinal a todas las células del cuerpo y desplazar subsecuentemente a los productos de desecho de estas células a órganos específicos para su eliminación (Alvarez, 2008).

5.4.5.1.- Plasma.

El plasma es una sustancia compleja; su componente principal es el agua. También contiene proteínas plasmáticas, sustancias inorgánicas (como sodio, potasio, cloruro de calcio, carbonato y bicarbonato), azúcares, hormonas, enzimas, lípidos, aminoácidos y productos de degradación como urea y creatinina. Todas estas sustancias aparecen en pequeñas cantidades. Entre las proteínas plasmáticas se encuentran la albúmina, principal agente responsable del mantenimiento de la presión osmótica sanguínea y, por consiguiente, controla su tendencia a difundirse a través de las paredes de los vasos sanguíneos; una docena o más de proteínas, como el fibrinógeno y la protrombina, que participan en la coagulación; aglutininas, que producen las reacciones de aglutinación (Alvarez, 2008).

5.4.5.2.- Hemoglobina.

La hemoglobina es un cromoproteido constituido por 4 cadenas poli péptidas y 4 grupos de moléculas pequeñas, que forman el hemo. Este último contiene hierro divalente y posee la capacidad de fijar oxígeno de manera reversible. La unión del hemo a la globina se realiza mediante valencias secundarias del átomo de hierro en posición central, que enlaza con la histidina de la globina. En los animales recién nacidos se observan ocasionalmente afecciones hemolíticas atribuibles al paso de hemolisinas a través de la leche calostroal (López et al., 2015).

La síntesis de hemoglobina comienza en los proeritroblastos y continúa en el estadio de reticulocito, cuando estos dejan la médula ósea y pasan al torrente sanguíneo, continúan formando cantidades mínimas de hemoglobina durante un día aproximadamente (Meder et al., 2012).

5.4.5.3.- Hematocrito.

El hematocrito es la parte de la sangre que está formada por los hematíes y que se obtiene centrifugando la sangre en un tubo de hematocrito hasta que las células quedan apiñadas en el fondo del tubo (López et al., 2015).

Los corpúsculos de mayor peso específico de la sangre sedimentan y de esta forma puede determinarse volumétricamente su proporción. Los leucocitos se sitúan sobre los glóbulos rojos



formando una capa blanca grisácea. La determinación del valor hematocrito no proporciona, sin embargo, la cifra absoluta exacta de los elementos corpusculares de la sangre total, ya que una fracción del plasma queda incluida entre ellos. Como consecuencia de esto, la cifra exacta de células hemáticas viene a ser aproximadamente el 95% de la obtenida por el método corriente de hematocrito (Meder et al., 2012).

5.4.6.- Hemograma.

El hemograma es el examen de laboratorio de mayor uso diagnóstico en el canino, por lo que se hace necesario disponer de valores referenciales adecuados para poder interpretar correctamente los resultados y así obtener una conclusión válida (Pedrozo et al., 2010).

Hemograma tipo I: hemoglobina, hematocrito, recuento de eritrocitos, índices eritrocitarios (volumen corpuscular medio, hemoglobina corpuscular media, concentración de la hemoglobina corpuscular media), recuento total de leucocitos, y recuento diferencial de leucocitos y morfología por métodos manuales. No incluye sedimentación (López et al., 2015).

Para realizar un hemograma con fines cuantitativos existen hoy en día dos grupos que son el análisis tradicional y los sistemas automatizados. Se entiende por análisis tradicional a los métodos manuales que usan cámaras de conteo como la Neubauer y pipetas de dilución. En el otro lado, los métodos automatizados trabajan bajo tres sistemas: impedancia eléctrica, contadores centrífugos y contadores laser (Yanqui, 2018).

5.4.7.- Glóbulos rojos.

Los glóbulos rojos son células pequeñas 5.6 μm y presentan una palidez central. Es frecuente encontrar frotis normales con glóbulos rojos de distinto tamaño y color. Tienen una vida media de 70 días. En la especie canina tienen leve anisocitosis de hematíes y pueden mostrar ocasionalmente células inmaduras policromatofilas en las extensiones de sangre periférica, la alteración en la densidad de los glóbulos rojos en las preparaciones puede reflejar policitemia o anemia (Pedrozo et al., 2010).

5.4.7.- Volumen corpuscular medio.

Indica el tamaño medio de los eritrocitos. En las anemias regenerativas se observa un aumento del MCV, junto con una disminución de la MCH y el MCHC. El tiempo desde la obtención de la muestra (por ejemplo, muestras que tienen dos o más días) produce una hinchazón de los eritrocitos y el MVC aumenta. Las anemias no regenerativas normalmente son normocíticas. Los MVC bajos suelen observarse en deficiencias de hierro. Siendo un dato indispensable para clasificar el tipo de anemia que presenta el paciente, e indica si los eritrocitos son microcíticos, macrocíticos o normocíticos (Guevara, 2019).

5.4.8.- Hemoglobina Corpuscular media.

Se expresa en pico gramos (pg) e indica la cantidad media (peso) de hemoglobina media por eritrocito. No tiene en cuenta el volumen de los eritrocitos ya que se calcula dividiendo la Hb por el RBC. Define los conceptos de hipocromía, normocromia e hipercromía. La HCM es confiable y por lo tanto aplicable a la clínica cuando se deriva de valores obtenidos mediante contadores de células (Alvarez, 2008; Yanqui, 2018).

5.4.9.- Glóbulos blancos.

Los leucocitos son células sanguíneas cuya función es participar como líneas de defensa del organismo, son clasificadas como polimorfonucleares o mononucleares según la forma de su núcleo, los leucocitos polimorfos nucleares son denominados granulocitos, porque en su citoplasma contiene gránulos primarios y secundarios los que le ayudan a efectuar sus funciones, el número total de leucocitos es variable entre las especies y la vida media de estas células no está demostrada en sangre, ya que migran a los tejidos por estímulos quimioatrayentes y sus recuentos dependen del movimiento de las células del paquete marginal al paquete circulante de acuerdo a su apariencia al microscopio, existen 5 clases de leucocitos: granulocitos (neutrófilos, eosinófilos y basófilos), linfocitos y monocitos (López et al., 2015; Meder et al., 2012).

5.4.9.1.- Formula leucocitaria.

El recuento diferencial de leucocitos se realiza contando leucocitos a ambos lados de la preparación y en el medio del área de examen de una preparación, las células grandes tienden a ser empujadas al borde de la preparación, y las células pequeñas tienden a concentrarse en el medio. Se debe contar un total de como mínimo 100 células, aunque es preferible contar 200. Los eritrocitos nucleados deben incluirse y después debe corregirse el recuento de leucocitos. El



porcentaje de cada tipo celular se multiplica por el total de leucocitos para determinar el recuento absoluto de cada tipo celular (Alvarez, 2008). Las anomalías en la morfología de los leucocitos, debe anotarse. Los neutrófilos son el tipo celular predominante, seguidos por los linfocitos. La ratio neutrófilos: linfocitos es 3,5:1 en el perro y 2:1 en el gato. Los animales normales tienen recuento de eosinófilos y monocitos bajos, y los basófilos son muy ocasionales o están ausentes. El recuento diferencial de leucocitos permite establecer los conceptos de neutrofilia, neutropenia, agranulocitosis, eosinofilia, eosinopenia, basofilia, basopenia, monocitosis monocitopenia, linfocitosis y linfopenia que pueden estar asociada a enfermedades benignas como procesos infecciosos, procesos inflamatorios y mielotoxicidad, etc (López et al., 2015).

VI. Hipótesis del trabajo

H0: Existe alteración de los parámetros hematológicos en por lo menos el 5% de la población de perros de la raza Peruano Sin Pelo habitantes de grandes alturas respecto a perros de la misma raza que viven a nivel del mar.

Ha: No existe variación de los parámetros hematológicos en perros de la raza Peruano Sin Pelo habitantes de grandes alturas respecto a perros de la misma raza que viven a nivel del mar.

VII. Objetivo general

Determinar los parámetros hematológicos en perros de la raza Peruano Sin Pelo habitantes de grandes alturas.

VIII. Objetivos específicos

a) Determinar los parámetros hematológicos (recuento de glóbulos rojos, hemoglobina, hematocrito, VCM, HCM, CHCM, recuento de glóbulos blancos, recuento de neutrófilos, eosinófilos, basófilos, monocitos, linfocitos) en perros machos de la raza Peruano Sin Pelo habitantes del Altiplano.

b) Determinar los parámetros hematológicos (recuento de glóbulos rojos, hemoglobina, hematocrito, VCM, HCM, CHCM, recuento de glóbulos blancos, recuento de neutrófilos, eosinófilos, basófilos, monocitos, linfocitos) en perros hembras de la raza Peruano Sin Pelo habitantes del Altiplano.

IX. Metodología de investigación

9.1.- Determinación del tamaño de muestra.

Actualmente el departamento de Puno no cuenta con un censo exacto de canes; según reportes de Cuno, (2017) indica que existe 1 perro por cada 20 personas; Puno tiene una población humana de **1,415,608 habitantes** INEI, (2021); según esto podemos estimar que la población canina en el departamento es de 70,780 caninos en total; asimismo según reportes bibliográficos de Harada et al., (2019), nos indica que el 36.6% de canes en los ámbitos urbanos son de raza y de los cuales solo el 0.93% pertenece a la raza Perro Peruano sin Pelo, en base a estos datos podemos inferir que en el departamento de Puno existe una población estimada de 240 perros de la raza Peruana Sin Pelo en total.

Para calcular el tamaño de muestra se determinara usando el método de muestreo al azar, con nivel de confianza de 99 % y error de precisión de 1 % utilizando la fórmula de Thursfield (Herrera, 2016):

$$n = \frac{N z^2(p)(q)}{d^2(N-1) + z^2(p)(q)} \quad n = \frac{240(1.96)^2 (0.05)(0.95)}{(0.05)^2 (239) + (1.96)^2 (0.064)(0.936)} = 56.15 \text{ animales}$$

= 56 Animales

Donde:

- n: número de animales (muestra)

- N: Total de la población estimada

- p: proporción esperada (5%) de animales que tengan variaciones en perfil hematológico

- q = 1-p (1 – 0.95 = 0.95)

- z: equivale al valor tabular de Z a un nivel de confianza del 95% (1.96)

- d: equivale a 0.05 (error máximo admisible de 5% o precisión del 95%)

Entonces el tamaño de muestra para el trabajo de investigación será de 56 perros de la raza Peruano Sin Pelo, divididos en dos grupos: 28 machos y 28 hembras, procedentes del departamento de Puno, los cuales estarán distribuidos de la siguiente manera:



	N° Animales
Machos	28
Hembras	28
Total	56

Paralelamente como referencia bibliográfica tomaremos el estudio de Cortés et al., (2015) en perros de la raza Peruano Sin Pelo, realizado en la ciudad de Lima, donde se tomaron 60 muestras en total, indicativo que estamos dentro del rango aceptable para la investigación.

9.1.1.- Criterios de inclusión.

Se incluirá a todos los perros Peruanos Sin Pelo adultos de ambos sexos clínicamente sanos, procedentes de ciudades y provincias del departamento de Puno, ubicados solamente en zona de Altiplano, cuyos propietarios accedan plenamente al muestreo de sangre en sus animales.

9.1.2.- Criterios de exclusión.

Perras gestantes y lactantes, cachorros menores de un año y perros seniles, animales que presentasen alguna patología aparente, asimismo que procedan de ciudades y zonas ubicadas fuera de la zona Altiplano (precisamente ciudades y pueblos de la selva puneña), asimismo todos los animales que no cumplan el estándar racial del Perro Peruano Sin Pelo.

3.4. Metodología.

3.4.1. Exploración del animal.

Para la realización del muestreo se cumplirá los siguientes pasos: Se registrará los datos del paciente en la ficha de registro, luego la anamnesis individual del paciente, después se procederá a realizar la exploración clínica del animal, para luego descartar o aprobar el muestreo considerando los criterios de inclusión y exclusión.

3.4.2. Examen clínico del animal.

Primero se realizará el pesado del perro, se tomará la frecuencia respiratoria, la frecuencia cardíaca, la temperatura corporal y revisión de las mucosas.

3.4.3 Obtención de muestras sanguíneas.

Se realizará la sujeción física del perro, dejando libre el brazo escogido para la toma de muestra, se procederá a la colocación de la ligadura, se desinfectará la zona utilizando una torunda de algodón embebido en alcohol al 90%, se realizará la venopunción en la vena cefálica con la jeringa cargada de la aguja número 21G y se recolectará 0.5 ml de sangre, se presionará el punto de venopunción con ayuda de un algodón y se retirará la ligadura y la aguja, se colocará la sangre en el vial vacutainer y luego se homogenizará la muestra con movimientos rotatorios suaves.

3.4.3. Traslado y conservación de las muestras en laboratorio.

Inmediatamente colectadas las muestras se colocará en una caja de tecnopor con geles refrigerantes a una temperatura de 2-6 °C; las muestras serán conservadas en refrigeración, para luego ser llevadas al laboratorio Bioproject de la clínica Medicentro Tourists Health ubicado en el Jr. Moquegua N° 193 de la ciudad de Puno para los análisis correspondientes.

3.5. Análisis hematológico:

3.5.1. Recuento de glóbulos rojos o eritrocitos.

Para el recuento de eritrocitos, la sangre se diluirá con una solución de citrato, conservando íntegros a los eritrocitos, impidiendo a su vez, que se hinchen o se contraigan, pero también esta solución destruye a los leucocitos. Luego, esta dilución se coloca en una cámara de Neubauer con la ayuda de una pipeta y se lleva al microscopio con el objetivo de 40x para calcular el número de eritrocitos por mm³.

Procedimiento:

- ☐ Primero se trasladará 380 ul de solución de citrato en un tubo vacío con 20 ul de sangre y con la micro pipeta se homogenizará la muestra.
- ☐ De esta solución con ayuda de la pipeta se cargará la cámara de conteo de Neubauer.
- ☐ Posteriormente se colocará la laminilla cubreobjetos en la cámara para recuento, presionándola cuidadosamente y se esperará por 5 min que las células se asienten.
- ☐ Se llevará a microscopio y se realizó el conteo a 40 X.
- ☐ Se contarán los eritrocitos en un área de 0.2 mm² utilizando los cuadrados A, B, C, D y E, incluyendo las células que se observan sobre las líneas de cada cuadrado revisado (Zurita,2013).
- ☐ Se procederá al cálculo de eritrocitos por mm³ bajo la siguiente formula:

$$E=Cc \times FC$$

Donde:

E = Eritrocitos/mm³

Cc = células contadas



FC = Factor de corrección que es 10 000

3.5.2 Determinación de la hemoglobina (mg/dL):

Al mezclar la sangre con el reactivo de Drabkin, se transforma la hemoglobina en cianometahemoglobina, la intensidad de color de esta reacción es medida en un espectrofotómetro; el reactivo de Drabkin contiene cianuro potásico y ferrocianuro potásico, este hace pasar el hierro de la hemoglobina del estado ferroso al férrico para formar metahemoglobina, la cual se combina con cianuro potásico y da un pigmento estable, la cianometahemoglobina. La intensidad de color se mide mediante un fotómetro a una longitud de onda de 540 nm. La densidad óptica de la solución es proporcional a la concentración de hemoglobina.

Procedimiento.

- ☐ Se obtendrá mediante la técnica fotométrico de la cianometahemoglobina bajo el siguiente procedimiento:
- ☐ Se depositará 5 ml del reactivo de Drabkin en un tubo de ensayo.
- ☐ Agregaremos 0,02 ml de muestra (sangre entera con EDTA).
- ☐ Se depositará la muestra en el reactivo de Drabkin y se enjuagará la pipeta varias veces aspirando y expulsando varias veces el líquido en el mismo tubo.
- ☐ Se dejará reposar el contenido del tubo por 5 min para que se produzca la hemolisis.
- ☐ Se colocará el colorímetro en cero con el líquido de Drabkin. Se procederá a leer en el tablero del colorímetro la absorbancia de la sangre diluida de la muestra usando el tubo de ensayo.
- ☐ Se anotará la cantidad de gramos/100 ml de hemoglobina en el cuadro preparado con la curva de calibración (Zurita, 2013).

3.5.3. Determinación del hematocrito.

El hematocrito se determinará centrifugando la sangre anti coagulada en un tubo de micro capilar para separar las células del plasma, en donde se llena las dos terceras a tres cuartas partes de su volumen total, después de la centrifugación los glóbulos rojos se aglomeran en el fondo y los glóbulos blancos y las plaquetas aparecen como una delgada línea blanca, entre los glóbulos rojos y el plasma.

Procedimiento:

- ☐ Se tomará el vial con la muestra y con el capilar inclinado se tocó ligeramente la sangre la cual ingresa por capilaridad, hasta llegar a los tres cuartos del volumen del capilar.
- ☐ Luego se procederá a taponar los extremos del tubo capilar con plastilina hasta 2 mm de profundidad dentro del tubo.
- ☐ Se colocara los tubos en la centrifuga LAB-100 T del Lab Medical, el extremo del tubo que no tocó la sangre para arriba a alta velocidad 3500 rpm por 10 minutos, luego se procederá a la lectura con el uso de la escala sosteniendo frente a la escala de manera que el fondo de la columna de los glóbulos rojos quede exactamente al mismo nivel que la línea horizontal correspondiente a 0, desplazando el tubo a través de la escala hasta que la línea marcada con el numero 1.0 quede al nivel del tope de la columna del plasma leyendo la línea que pase el nivel del tope de la columna de glóbulos rojos. Expresando el resultado en porcentajes.

3.5.4 Cálculo del volumen globular medio (VGM) expresado en (fl):

Se determinará utilizando la siguiente fórmula:

$$VGM = Hto (\%) \times 10 / n^{\circ} \text{ de eritrocitos.}$$

3.5.5 Cálculo de Concentración de hemoglobina corpuscular media (CHCM) en (g/dl):

Se determinará utilizando la siguiente formula:

$$HCM = Hb (g/dL) \times 10 / \text{recuento de eritrocitos.}$$

$$CHCM = Hb (g/dL) \times 100 / Hto.$$

3.5.7 Recuento de leucocitos.

La sangre se deposita en un líquido para diluir leucocitos, dejándolos intactos, en cambio los eritrocitos son destruidos por este líquido. Luego se cuentan los leucocitos en una cámara de recuento, por medio del microscopio, y se calcula el número que existe por milímetro cúbico de sangre.

Procedimiento:

- ☐ Se preparará la sangre total con EDTA para el conteo de glóbulos blancos con una solución de 380 ul de líquido para diluir leucocitos, con 20 µl de sangre.
- ☐ Se enjuagará la pipeta aspirando y expulsando este líquido 3 veces en el mismo frasco.
- ☐ Se montará la laminilla de vidrio en la cámara para recuento, presionándola cuidadosamente para colocarla en su sitio.



- ☐ Se dejará reposar la cámara por 5 minutos, para que las células se asienten.
- ☐ Se colocará la cámara en la platina del microscopio, con el objetivo de 10x enfocar el área cuadrículada de la cámara y con el objetivo de 40x y se realizó en conteo de leucocitos.
- ☐ Se realizará el conteo de leucocitos en las áreas de 4 mm² utilizando los cuadrados numerados 1,3,7,9, en donde se incluyó en el recuento los leucocitos que se observaron sobre las líneas de cada cuadrado revisado.

- ☐ Se procederá al recuento de leucocitos totales bajo la siguiente fórmula:

$$L = Cc \times FC$$

Donde:

L = Leucocitos /mm³

Cc = Total de células contadas

FC = Factor de corrección que en este caso es 50

3.5.8 Frotis sanguíneo y determinación de tipos de leucocitos.

La extensión se preparará repartiendo uniformemente una gota pequeña de sangre sobre un portaobjeto de manera que solo se deposite una capa de células.

Procedimiento:

- ☐ Se procederá a homogenizar la muestra contenido en el vial EDTA. Para tomar una gota mediana la cual será depositada sobre una lámina portaobjetos, cerca al extremo.
- ☐ Con ayuda de otra lamina se procederá a realizar el extendido apoyando ligeramente el borde corto de la lámina portaobjetos y desplazándola a través de la lámina base para extender la sangre a través de la lámina portadora en un solo movimiento.
- ☐ Se dejará secar la lámina en medio ambiente para luego proceder a su fijación, se sumergirá la lámina en metanol durante un minuto.
- ☐ Se sumergirá la lámina en coloración Giemsa trabajo a una concentración de 1 en 10, durante 30 minutos. Se procederá a secar la lámina y observarla al microscopio.
- ☐ La evaluación y el conteo se realizará con el objetivo de 100x. Se contarán los glóbulos blancos diferenciándolos en los 5 tipos celular: monocitos, neutrófilos (abastados y segmentados), eosinófilos, linfocitos y basófilos en números, múltiplos de 100, se evaluarán la morfología de estos y de los glóbulos rojos.

3.6. Análisis estadístico.

Los resultados serán analizados con el software estadístico InfoStat versión 2014. Para la interpretación de resultados de la variable sexo, se utilizará estadísticos como media, desviación estándar, intervalos de confianza. La comparación de medias se realizará mediante la prueba de Fisher para los parámetros hematológicos (glóbulos rojos, hematocrito, hemoglobina, VCM, HCM, CHCM, glóbulos blancos, neutrófilos, basófilos, monocitos, linfocitos, eosinófilos) previo proceso aritmético del ANVA, con un nivel de significancia. ($\alpha = 0.05$). Para hallar los intervalos de confianza se realizará con el software InfoStat mediante la siguiente fórmula:

$$LI = X - 1.96\sqrt{\sigma^2/n} \quad y \quad LS = X + 1.96\sqrt{\sigma^2/n}$$

En donde:

X = promedio o media.

n = número de muestras.

σ = Varianza

X. Referencias

- Alvarez, M. (2008). Hematología Básica. In *Cimev, Hospital Veterinario* (Vol. 5).
<http://www.vetpraxis.net/wp-content/uploads/2010/10/1.hematologia-basica.pdf>
- Añasco, C. (2017). Perfil hematológico en perros a 3,825 metros de altitud con gastroenteritis viral en su fase inicial [Universidad Nacional del Altiplano - Puno]. In *Universidad Nacional del Altiplano*.
<http://tesis.unap.edu.pe/handle/UNAP/4658>
- Arauz, M., Scodellaro, C., & Pintos, M. (2011). Atlas De Hematología Veterinaria Técnicas E Interpretación Del Hemograma En Pequeños Animales. In *Editorial de la UNLP* (I Edición, Vol. 44, Issue 8).
- Chalco, C. (2019). *CARACTERIZACION BÁSICA Y FUNCIONAL DEL SEMEN DEL PERRO SIN PELO DEL PERU*. Universidad Científica del Sur.
- Cortés, G., Grandez, R., & Hung, A. (2015a). Valores hematológicos y bioquímicos séricos en la raza Perro sin Pelo del Perú. *Salud y Tecnología Veterinaria*, 2(2), 106–112.
<https://doi.org/10.20453/stv.v2i2.2255>
- Cortés, G., Grandez, R., & Hung, A. (2015b). Valores hematológicos y bioquímicos séricos en la raza



- Perro sin Pelo del Perú. *Salud y Tecnología Veterinaria*, 2(2), 106.
<https://doi.org/10.20453/stv.2014.2255>
- Cuno, J. (2017). Parametros Hematologicos en perros juveniles de altura. In *Tesis*. Universidad Nacional del Altiplano - Puno.
- Davila, G. (2021). *EVALUACIÓN DE LOS PARÁMETROS HEMATOLÓGICOS DE PERROS CALLEJEROS POS MEJORA DE SU BIENESTAR EN LA CIUDAD DE CATACAOS. PERÚ 2020* (Issue 064). Universidad Nacional de Piura.
- Diario Oficial El Peruano. (2005). *DS N° 036-2005-AG(Reglam. el perro s.pelo).pdf*.
- Esqueche, M. (2019). *Influencia de la raza y el sexo sobre los valores hematológicos en perros clínicamente sanos de la ciudad de Chiclayo - 2018* [Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo]. <http://repositorio.unprg.edu.pe/bitstream/handle/UNPRG/5881/BC-4230 ESQUECHE LLAGAS.pdf?sequence=3&isAllowed=y>
- Flores, M. (2017). *"DETERMINACIÓN DE PARÁMETROS ECOCARDIOGRÁFICOS DEL PERRO SIN PELO DEL PERÚ. AREQUIPA 2017."* Universidad Católica de Santa María.
- Grandía, G., Fuentes, R., Pérez, J., Hernández, J., Castillo, M., Anicama, W., Caballero, J., Rojas, L., Galindo, I., Díaz, L., & Fimia, R. (2020). Hallazgos hematológicos en perros y gatos en Lima, Perú. *Revista de Investigaciones Veterinarias Del Perú*, 30(4), 1395–1413.
<https://doi.org/10.15381/rivep.v30i4.17154>
- Guevara, M. (2019). EFECTOS DEL TIEMPO TRANSCURRIDO DE LA EXTRACCIÓN DE LA MUESTRA SANGUINEA DE PERROS (Canis lupus familiaris) SOBRE LA ESTABILIDAD DE LOS PARAMETROS HEMATOLOGICOS EN EL DISTRITO DE LAMBAYEQUE 2019. In *Repositorio Institucional Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo*.
- Harada, C., León, D., Gamarra, N., & Falcón, N. (2019). Indicadores demográficos y estimación de la población de canes en el distrito de Bellavista, Callao – Perú. *Salud y Tecnología Veterinaria*, 7(1), 27–32. <https://doi.org/10.20453/stv.v7i1.3565>
- Herrera, M. (2016). Formula para calculo de la muestra en poblaciones finitas en Ciencias Biologicas. In *Publicaciones Hospital Roosevelt*. <https://doi.org/10.1201/9781315374000>
- Kennel Club Peru. (2018). *Reglamento de cria del kennel club peruano*.
- Kennel Club Peru. (2021). Federation Cynologique Internationale: Estandar -FCI N° 310 Perro Sin Pelo del Peru. In www.fci.be/en/Presenation-of-our-organisation-4.html.
- López, I., Mesa, I., & Pastor, J. (2015). *HEMATOLOGÍA Y BIOQUÍMICA: Guía practica de interpretacion analitica y diagnostico diferencial en pequeños animales*. www.conlicencia.com;
- Málaga, J. O., & Ramírez, C. G. (2006). EL VIRINGO , EL PERRO SIN PELO DEL PERÚ, Patrimonio nacional peruano. *Revista De Arquitectura Vol. 2 - N° 1 / UNIFÉ*, 2, 57–82.
- Meder, A., Adagio, L., & Lattanzi, L. (2012). El hemograma en animales pequeños. In *Universidad Nacional de la Pampa*. <http://www.unlpam.edu.ar/images/extension/edunlpam/QuedateEnCasa/el-hemograma-en-animales-pequenos.pdf>
- Mejía, L. (2011). Valores hematológicos de bovinos jersey sometidos a condiciones de hipoxia crónica de la altura (Hematology values of jersey cattle exposed to cronic high altitude hypoxia). *Redvet*, 7, 875–893.
- Milder, M. V, Sarmiento, A., Sergio, M. V, & Moreno, C. (2010). *ADAPTACIÓN DEL GANADO BOVINO A LA ALTURA Volver a: Clima y ambientación*. 1–6. www.produccion-animal.com.ar
- Pedrozo, R., Quintana, G., Bazán, A., & Florentín, M. (2010). Valores hematológicos de referencia en caninos adultos aparentemente sanos, que concurren a una clínica privada de Asunción. *Memorias Del Instituto de Investigaciones En Ciencias de La Salud*, 8(2), 05–13.
- Trompetero González, A. C., Mejía, E. C., Benavides Pinzón, W. F., Serrato, M., Landinéz, M. P., & Rojas, J. (2015). Comportamiento de la concentración de hemoglobina, el hematocrito y la saturación de oxígeno en una población universitaria en Colombia a diferentes Alturas. *Nutricion Hospitalaria*, 32(5), 2309–2318. <https://doi.org/10.3305/nh.2015.32.5.9711>
- Yanqui, B. (2018). DETERMINACIÓN DE PARÁMETROS HEMATOLÓGICOS EN GATOS DOMÉSTICOS (Felis catus) EN EL ALTIPLANO. In *Repositorio Institucional Universidad Nacional del Altiplano - Puno*. <http://repositorio.unap.edu.pe/handle/UNAP/8494>

XI. Uso de los resultados y contribuciones del proyecto

El impacto esperado de este trabajo de investigación es determinar parámetros hematológicos en perros de la raza Peruano sin pelo que habitan en el Altiplano, permitiendo a futuro establecer una base de consulta que sirva de guía al clínico en su interpretación y evaluación del paciente, permitiendo establecer el estado de salud real y diferenciarlo correctamente del patológico.



XII. Impactos esperados

i. Impactos en Ciencia y Tecnología

El impacto esperado de este trabajo de investigación va orientado a generar una base de datos de perfil hematológico de perros Peruano Sin Pelo a más de 3824 msnm, la cual servirá al médico veterinario en la evaluación del paciente, diagnóstico, tratamiento y posterior recuperación de la salud animal en perros de la raza Peruano sin pelo y otros. Asimismo, contribuye al estudio fisiológico en especies oriundas del país protegidas por la legislación peruana, dado que esta especie es declarado Patrimonio Genético e Histórico del Perú.

ii. Impactos económicos

Con la obtención de datos de perfil hematológico en perros Peruanos Sin Pelo para usarse como una herramienta de diagnóstico más preciso de las diversas patologías; los impactos económicos se verán reflejados en menos costos en pruebas de diagnóstico, tratamientos farmacológicos, quirúrgicos y de personal a las clínicas veterinarias y propietarios de los animales.

iii. Impactos sociales

Puesto que se busca proporcionar una herramienta de diagnóstico más precisa; se espera una tasa de recuperación más rápida de animales enfermos, repercutiendo directamente en la Salud Pública, especialmente en caso de enfermedades zoonóticas.

iv. Impactos ambientales

De alguna manera, se busca contribuir a evitar la contaminación y degradación del medio ambiente con los fluidos corporales y evacuaciones fisiológicas de animales enfermos.

XIII. Recursos necesarios.

3.3. Materiales y reactivos.

3.3.1. Materiales para el examen clínico.

- ☐ Estetoscopio
- ☐ Termómetro
- ☐ Balanza
- ☐ Mantas
- ☐ Guantes de exploración
- ☐ Cronómetro
- ☐ Tablero

3.3.2. Materiales para la toma de muestras.

- ☐ Vial vacutainer con EDTA
- ☐ Jeringas hipodérmicas 3ml, con aguja 21 G 1' ½
- ☐ Algodón hidrófilo
- ☐ Alcohol al 90%
- ☐ Agua oxigenada
- ☐ Guantes de diagnóstico desechables
- ☐ Ligadura
- ☐ Capilares
- ☐ Plastilina selladora

3.3.3. Materiales en general.

- ☐ Cámara Digital
- ☐ Tablero
- ☐ Libreta de apuntes
- ☐ Caja Tecnopor
- ☐ Geles de refrigeración
- ☐ Fichas clínicas



3.3.4. Equipos

- ☐ Centrifuga LAB-100T Lab Medical Equipamiento Médico Integral
- ☐ Valtek diagnostics

3.3.5. Reactivos

- ☐ Reactivo Drabkin
- ☐ Solución de citrato

XIV. Localización del proyecto.

El trabajo de investigación se llevará a cabo en las ciudades de Puno y Juliaca, ubicadas en el departamento de Puno, localizado a 15°53'01'' latitud Sur, 70°00'03'' longitud Oeste a una altitud de 3827 m; con una temperatura promedio anual de 7.2°C (máxima de 17.4°C en abril y mínima de -10°C en junio), la humedad relativa promedio anual es de 59.58% y una precipitación pluvial promedio anual 657.9 m. El análisis de laboratorio se realizará en el laboratorio Bioproject del Centro Medico Medicentro Tourist's Health ubicado en Jr. Moquegua N° 193 de la ciudad de Puno, localizado a 15°53'01'' latitud Sur, 70°00'03'' longitud Oeste a una altitud de 3827 m (SENAMHI, 2016).

XV. Cronograma de actividades

Actividades	Meses 2022											
	J	J	A	S	O	N	D	E	F	M	A	M
Elaboración del proyecto	x											
Presentación del proyecto	x											
Revisión del proyecto		x	x									
Aprobación del proyecto			x									
Toma de muestras y procesamiento de datos				x	x	x	x					
Análisis de datos						x	x					
Elaboración del borrador de tesis							x	x				
Presentación y revisión del borrador de tesis								x	x			
Aprobación del borrador de tesis									x			
Sustentación de tesis									x			

XVI. Presupuesto



766

Descripción	Unidad de medida	Costo Unitario (S/.)	Cantidad	Costo total (S/.)
Material para examen				
Estetoscopio	Unidad	S/ 150.00	1	S/ 150.00
Termometro	Unidad	S/ 2.00	40	S/ 80.00
Balanza de precision	Unidad	S/ 250.00	1	S/ 250.00
Guantes exploracion	Caja	S/ 50.00	2	S/ 100.00
Cronometro	Unidad	S/ 100.00	2	S/ 200.00
Materiales para toma de muestra				
Vial vacutainer con EDTA	Paquete	S/ 20.00	2	S/ 40.00
Jeringas 3 ml	Caja	S/ 25.00	1	S/ 25.00
Algodón hidrófilo	Paquete	S/ 25.00	1	S/ 25.00
Alcohol al 90%	Frasco 1 lt	S/ 30.00	1	S/ 30.00
Agua oxigenada	Frasco 1 lt	S/ 25.00	1	S/ 25.00
Tubos capilares	Paquete	S/ 20.00	1	S/ 20.00
Plastilina selladora	Paquete	S/ 39.00	1	S/ 39.00
Materiales en general				
Cámara digital	Unidad	S/ 600.00	1	S/ 600.00
Libreta de apuntes	Unidad	S/ 3.00	1	S/ 3.00
Caja Tecnopor	Unidad	S/ 30.00	1	S/ 30.00
Geles refrigerantes	Unidad	S/ 5.00	4	S/ 20.00
Lapiceros	Unidad	S/ 1.00	3	S/ 3.00
Laptop	Unidad	S/ 1,500.00	1	S/ 1,500.00
Costos de analisis y reactivos de prueba				
Costo análisis sanguíneos	Unidad	S/ 2,000.00	1	S/ 2,000.00
Reactivo Drabkin	Unidad	S/ 300.00	1	S/ 300.00
Solucion Citrato	Unidad	S/ 200.00	1	S/ 200.00
Otros gastos	unidad	S/ 300.00	1	S/ 300.00
			Total	S/ 5,940.00

767