



# Universidad Católica de Santa María

**Facultad de Ciencias e Ingenierías Biológicas y Químicas**

**Escuela Profesional de Medicina Veterinaria y Zootecnia**

## **Variaciones hematológicas en caballos de paso, antes y después del apronte, Arequipa, 2023**

Tesis presentada por:

**Cavallero Belon, Francesca**

**ORCID:0009-0008-2292-9298**

para optar el Título Profesional de Médico Veterinario y Zootecnista

Asesor (a):

**Dr. Fernández Fernández, Fernando Alberto**

**ORCID:0000-0001-6910-157X**

Arequipa - Perú

2026

**UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA**

**MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA**

**TITULACIÓN CON TESIS**

**DICTAMEN APROBACIÓN DE BORRADOR**

Arequipa, 10 de Mayo del 2024

**Dictamen: 010279-C-EPMVZ-2024**

Visto el borrador del expediente 010279, presentado por:

**2013221052 - CAVALLERO BELON FRANCESCA**

Titulado:

**VARIACIONES HEMATOLÓGICAS EN CABALLOS DE PASO, ANTES Y DESPUÉS DEL APRONTE,  
AREQUIPA, 2023**

Nuestro dictamen es:

**APROBADO**

Titulo Profesional/Titulo de Segunda Especialidad/Grado Académico a optar:

**MÉDICO VETERINARIO Y ZOOTECNISTA**

**29470814 - ZEGARRA PAREDES JORGE LUIS  
DICTAMINADOR**



**40688434 - AGUILAR BRAVO HERBERT MISHAELF  
DICTAMINADOR**



**40214416 - DELGADO FERNANDEZ RONNIE CHRISTIAN  
DICTAMINADOR**



# Variaciones hematológicas en caballos de paso, antes y después del apronte, Arequipa, 2023

## INFORME DE ORIGINALIDAD

26%

INDICE DE SIMILITUD

26%

FUENTES DE INTERNET

5%

PUBLICACIONES

16%

TRABAJOS DEL  
ESTUDIANTE

## FUENTES PRIMARIAS

1

Submitted to Universidad Católica de Santa  
María

Trabajo del estudiante

8%

2

[hdl.handle.net](https://hdl.handle.net)

Fuente de Internet

5%

3

[repositorio.uchile.cl](https://repositorio.uchile.cl)

Fuente de Internet

2%

4

[sedici.unlp.edu.ar](https://sedici.unlp.edu.ar)

Fuente de Internet

1%

5

[tesis.ucsm.edu.pe](https://tesis.ucsm.edu.pe)

Fuente de Internet

1%

6

[repository.lasalle.edu.co](https://repository.lasalle.edu.co)

Fuente de Internet

1%

7

Submitted to Universidad Nacional de  
Colombia

Trabajo del estudiante

1%

8

[repositorio.ucsm.edu.pe](https://repositorio.ucsm.edu.pe)

Fuente de Internet

<1%

## **DEDICATORIA**

El presente trabajo de investigación está  
dedicado a mis padres quienes me apoyaron  
de forma incondicional a lo largo de mi  
carrera profesional.

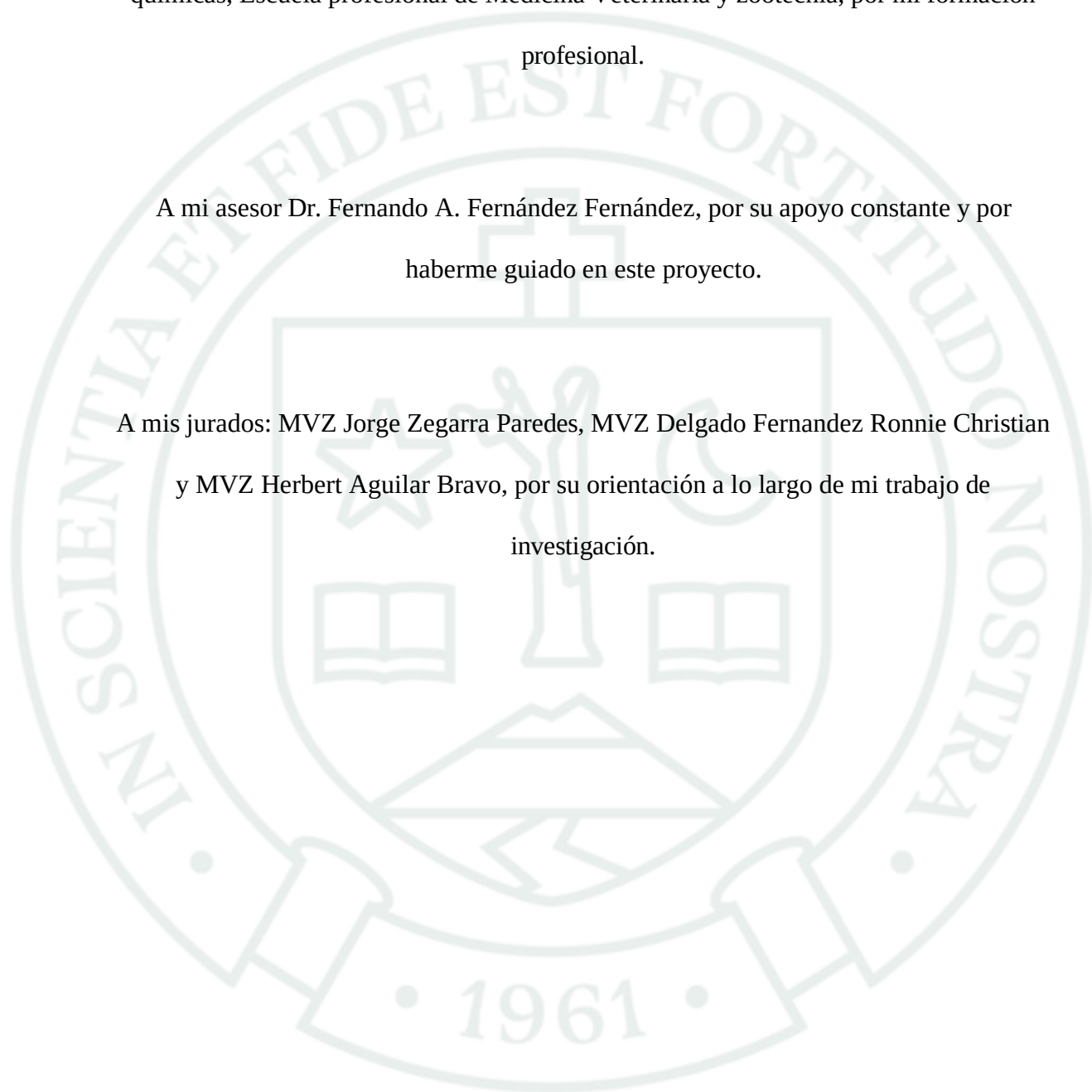


## **AGRADECIMIENTOS**

Agradezco a la Universidad Católica Santa María, Facultad de Ciencias Biológicas y químicas, Escuela profesional de Medicina Veterinaria y zootecnia, por mi formación profesional.

A mi asesor Dr. Fernando A. Fernández Fernández, por su apoyo constante y por haberme guiado en este proyecto.

A mis jurados: MVZ Jorge Zegarra Paredes, MVZ Delgado Fernandez Ronnie Christian y MVZ Herbert Aguilar Bravo, por su orientación a lo largo de mi trabajo de investigación.



## RESUMEN

El presente trabajo de investigación denominado “VARIACIONES HEMATÓLOGICAS EN CABALLOS PERUANOS DE PASO, ANTES Y DESPUÉS DEL APRONTE, AREQUIPA, 2023”, se llevó a cabo en el distrito de La Joya, en la provincia y departamento de Arequipa, en el mes de Septiembre del 2023, con el propósito de diferenciar las variaciones hematológicas en caballos peruanos de paso, haciendo uso del equipo analizador de hematología que es IDEXX ProCyte Dx.

Para la presente investigación se evaluaron 20 caballos de paso, de los cuales se obtuvieron 40 muestras (20 antes del apronte y 20 después del apronte). Seguidamente, se procedió con la recopilación de datos de cada caballo, se utilizó una gota de sangre para las variaciones hematológicas y se rotularon las muestras para su posterior traslado y procesamiento en laboratorio.

Asimismo, se utilizaron las pruebas estadísticas denominadas T Student para muestras emparejadas para comparar e identificar las diferencias significativas entre el antes y el después del apronte y el coeficiente de Correlación de Pearson para analizar la correlación entre ambas variables.

Los resultados obtenidos mostraron que, se presenta un mayor aumento de los glóbulos rojos en los caballos peruanos de paso, después de la actividad del apronte, a diferencia de los demás parámetros hematológicos.

En la investigación se concluye que, las diferencias entre los valores hematológicos del antes y después de realizar el apronte en los caballos peruanos de paso, es significativo debido a la actividad del apronte.

- **Palabras Clave:** Hematología, apronte, Caballo de paso Peruano

## ABSTRACT

The present research work called “HEMATOLOGICAL VARIATIONS IN PERUVIAN PASO HORSES, BEFORE AND AFTER APRONTE, AREQUIPA, 2023”, was carried out in the district of La Joya, in the province and department of Arequipa, in the month of September. of 2023, with the purpose of differentiating hematological variations in Peruvian Paso horses, using the hematology analyzer equipment that is IDEXX ProCyte Dx.

For the present investigation, 20 gaited horses were evaluated, of which 40 samples were obtained (20 before the preparation and 20 after the preparation). Next, data was collected from each horse, a drop of blood was used for hematological variations and the samples were labeled for subsequent transfer and processing in the laboratory.

Likewise, the statistical tests called T Student for paired samples were used to compare and identify significant differences between before and after the apronte and the Pearson Correlation coefficient to analyze the correlation between both variables.

The results obtained showed that there is a greater increase in red blood cells in the Peruvian Paso horses, after the apronte activity, unlike the other hematological parameters.

The research concludes that the differences between the hematological values before and after performing the apronte in Peruvian Paso horses are significant due to the activity of the apronte.

**Keywords:** Hematology, apronte, Peruvian Paso Horse

## ÍNDICE

DEDICATORIA

AGRADECIMIENTOS

RESUMEN

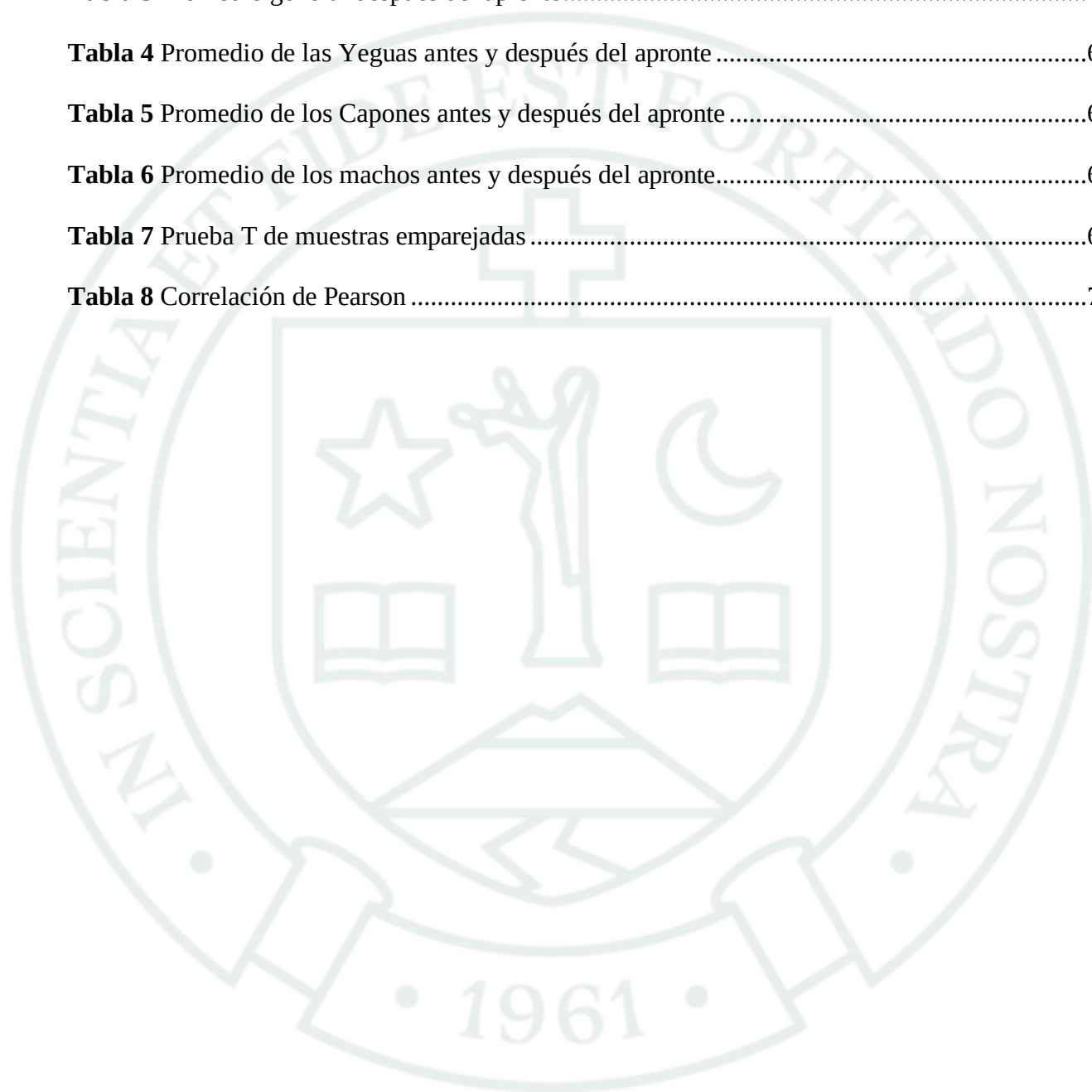
ABSTRACT

|                                                               |    |
|---------------------------------------------------------------|----|
| INTRODUCCIÓN .....                                            | 1  |
| CAPITULO I .....                                              | 2  |
| 1. PLANTEAMIENTO TEÓRICO .....                                | 3  |
| 1.1. Enunciado del problema .....                             | 3  |
| 1.2. Descripción del problema .....                           | 3  |
| 1.3. Justificación .....                                      | 3  |
| 2. OBJETIVOS .....                                            | 6  |
| 3. MARCO TEÓRICO .....                                        | 6  |
| 3.1. Conceptos Básicos .....                                  | 6  |
| 3.2. Revisión de antecedentes investigativos .....            | 39 |
| 4. HIPÓTESIS .....                                            | 46 |
| CAPITULO II PLANTEAMIENTO OPERACIONAL .....                   | 48 |
| 1. TÉCNICAS, INSTRUMENTOS, Y MATERIALES DE VERIFICACIÓN ..... | 49 |
| 1.1. Técnicas .....                                           | 49 |
| 1.2. Instrumentos .....                                       | 50 |
| 1.3. Materiales .....                                         | 51 |
| 2. CAMPO DE VERIFICACIÓN .....                                | 52 |
| 2.1. Ámbito .....                                             | 52 |
| 2.2. Unidades de estudio .....                                | 52 |
| 2.3. Variables de respuesta .....                             | 52 |
| 2.4. Evaluación estadística .....                             | 53 |
| 3. ESTRATEGIAS DE RECOLECCIÓN DE DATOS .....                  | 53 |
| 3.1. Organización .....                                       | 53 |
| 3.2. Recursos .....                                           | 54 |
| CAPITULO III RESULTADOS .....                                 | 55 |
| DISCUSIÓN .....                                               | 74 |
| CONCLUSIONES .....                                            | 79 |
| RECOMENDACIONES .....                                         | 80 |
| REFERENCIA .....                                              | 81 |
| ANEXOS .....                                                  | 85 |



## ÍNDICE DE TABLAS

|                                                                          |    |
|--------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>Tabla 1</b> Descripción de los caballos evaluados.....                | 56 |
| <b>Tabla 2</b> Promedio general antes del apronte .....                  | 58 |
| <b>Tabla 3</b> Promedio general después del apronte.....                 | 60 |
| <b>Tabla 4</b> Promedio de las Yeguas antes y después del apronte .....  | 62 |
| <b>Tabla 5</b> Promedio de los Capones antes y después del apronte ..... | 64 |
| <b>Tabla 6</b> Promedio de los machos antes y después del apronte.....   | 66 |
| <b>Tabla 7</b> Prueba T de muestras emparejadas .....                    | 68 |
| <b>Tabla 8</b> Correlación de Pearson .....                              | 70 |

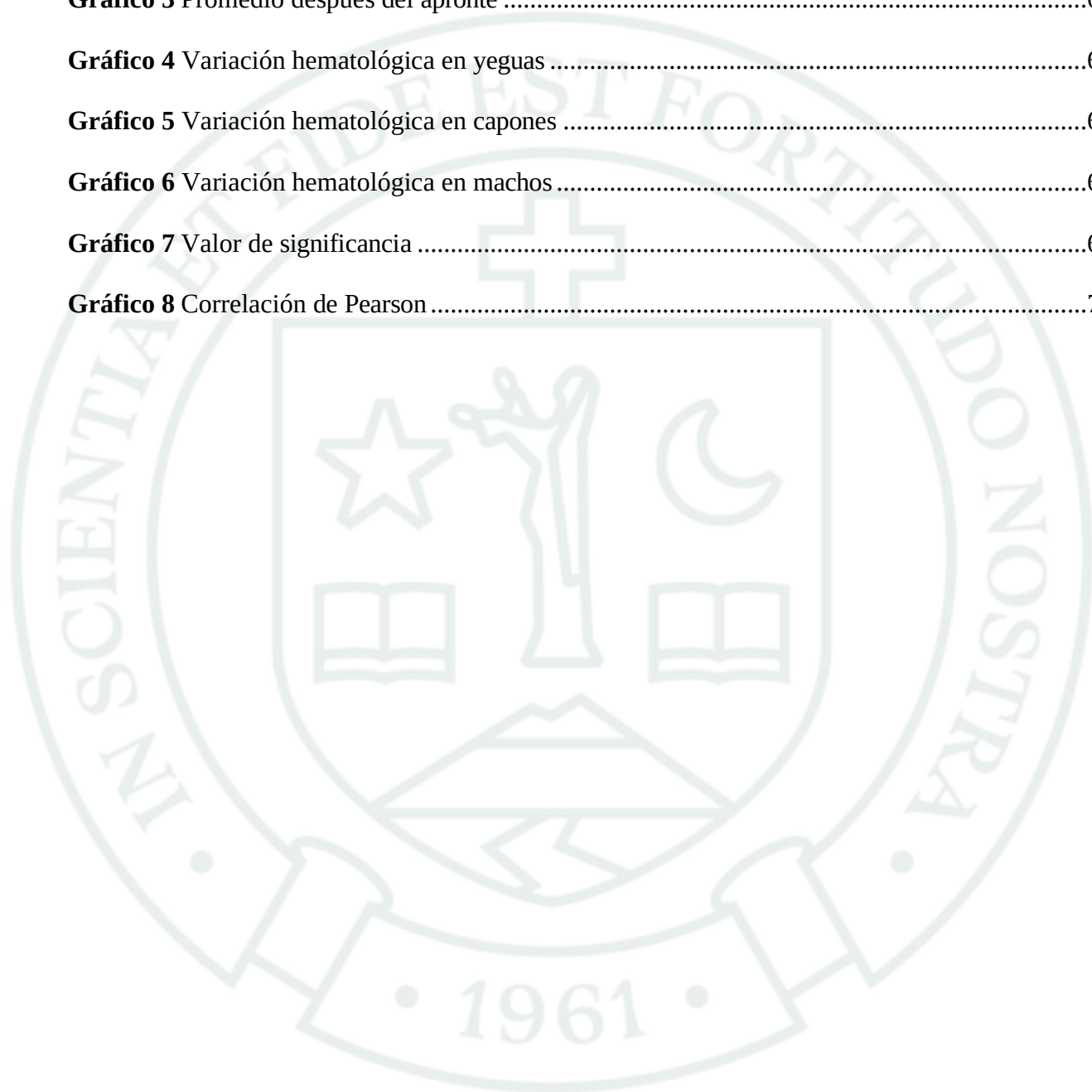


## ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

- Ilustración 1** Secuencia de maduración de un neutrófilo, donde (S) representa una membrana nuclear irregular, con una o más constricciones. (B) es una neutrófilo abastonado con lados lisos y paralelos y finalmente (M) es una metamielocito con un núcleo en forma de frijol ..... 18
- Ilustración 2** Variaciones en los linfocitos. El linfocito reactivo señalado con la flecha se caracteriza por presentar un citoplasma azul-oscuro, núcleo irregular. Los linfocitos granulares grandes señalados con las puntas de flecha, poseen una mayor cantidad de citoplasma con escaso gránulos basofílicos esparcidos. .... 19
- Ilustración 3** Variación en la morfología celular de un monocitos. La células que no tienen flechas son monocitos, los cuales pueden poseer vacuolas citoplásmicas, la forma del núcleo tiene es variable, similar a lo que pasa con los neutrófilo (marcado con flecha)..... 20
- Ilustración 4** Variaciones en la morfología de los eosinófilos. C) Eosinófilos en caninos; F) Eosinófilos en felinos; E) Eosinófilos en equinos, obsérvese los grandes gránulos brillantes con citoplasma densamente cubierto..... 21
- Ilustración 5** Variaciones morfológicas de los basófilos. C) Caninos, F) Felinos, LA) Animales mayores, se pueden observar los numeroso gránulos que sobreponen al núcleo..... 22

## ÍNDICE GRÁFICOS

|                                                          |    |
|----------------------------------------------------------|----|
| <b>Gráfico 1</b> Sexo de caballos peruanos de paso ..... | 57 |
| <b>Gráfico 2</b> Promedio antes del apronte .....        | 59 |
| <b>Gráfico 3</b> Promedio después del apronte .....      | 61 |
| <b>Gráfico 4</b> Variación hematológica en yeguas .....  | 63 |
| <b>Gráfico 5</b> Variación hematológica en capones ..... | 65 |
| <b>Gráfico 6</b> Variación hematológica en machos .....  | 67 |
| <b>Gráfico 7</b> Valor de significancia .....            | 69 |
| <b>Gráfico 8</b> Correlación de Pearson .....            | 73 |



## INTRODUCCIÓN

La evaluación hematológica en equinos ha sido un pilar en la medicina veterinaria durante décadas. Sin embargo, a pesar de los avances en esta área, persisten lagunas en nuestro conocimiento. Estudios previos han demostrado la influencia de diversos factores en los perfiles hematológicos equinos, destacando la necesidad de investigaciones más profundas y específicas. Esta tesis busca contribuir a llenar este vacío, explorando el impacto de la actividad del apronte en los parámetros sanguíneos del caballo peruano de paso, con el objetivo de establecer valores de referencia más precisos y mejorar la atención clínica de estos animales.

No obstante, los efectos del apronte sobre los parámetros hematológicos serán evaluados por el analizador de hematología IDEXX ProCyte Dx, en el perfil hematológico de los caballos peruanos de paso, con el fin de aportar nuevos conocimientos sobre los mecanismos fisiológicos subyacentes y establecer protocolos de administración más seguros y eficaces.



## **1. PLANTEAMIENTO TEÓRICO**

### **1.1. Enunciado del problema**

“Determinación de variaciones hematológicas en caballos peruanos de paso, antes y después del apronte, Arequipa, 2023”.

### **1.2. Descripción del problema**

La evaluación del perfil hematológico en caballos ha sido estudiada durante varios años; pero este método ha mostrado la necesidad de contar con características cada vez más precisas y actualizadas. Se han visto estudios en diferentes razas de caballos, donde la muestra puede variar por diferentes factores, como el clima, sexo, manejo y por el tipo de alimentación que se le brinda. A pesar de los avances experimentados por la medicina equina en los últimos años, y desarrollo de nuevas técnicas de diagnóstico, la administración de electrolitos, con la administración de algún estimulante activo para evaluar la eficacia del ejercicio y verificar las modificaciones de algunos parámetros sanguíneos; la información es muy escasa en la actualidad.

### **1.3. Justificación**

#### **1.3.1. Aspecto General**

Los caballos (*Equus ferus caballus*), son animales extraordinarios, desde un punto de vista biológico y por el gran aporte para los seres humanos, desde su actividad en el entretenimiento de diversas formas, hasta sus capacidades de trabajo en el campo, transporte y alimento. Es de especial importancia mencionar a una raza en particular, el Caballo Peruano de paso, cuyas habilidades recreativas innatas hacen de los ejemplares animales realmente hermosos. Por ello, la determinación de los cambios hematológicos que ocurren en los ejemplares antes y después del apronte, que se considera una actividad de entrenamiento controlado con el objetivo de fijar tiempos, corregir posturas como

preparativo para la competición, brindan información importante para los criadores y médicos veterinarios encargados de dichos animales, de esa forma, puede realizarse un programa de manejo y seguimiento de ejemplares más preciso, priorizando su bienestar y buscando mejores rendimientos.

### **1.3.2. Aspecto tecnológico**

Valores hematológicos de cada especie, y también de cada raza, permite mediante el contraste con los datos generales obtenidos en diversos estudios, el desarrollo de conclusiones relacionadas a la fisiología equina y su respuesta ante el ejercicio controlado, de esta manera se podrán tomar decisiones técnicas para conservar, modificar, limitar y terminar con cierto tipo de ejercicio, además, un estudio hematológico reciente y realizado en la localidad de interés siempre aportará información útil para el médico veterinario en la búsqueda de información actualizada y sobre todo real considerando el medio donde se desarrollan, tomando en cuenta latitud, ubicación geográfica, oxígeno disponible, programas de alimentación, disponibilidad de agua y otras características externas.

### **1.3.3. Aspecto social**

Los criadores de la raza de caballos peruanos de paso, se caracterizan por que sus sistemas de crianza son muy reservados y normalmente son grandes familias las que se dedican a la crianza de CPP, de alguna manera, la genética heredada y las prácticas familiares dependerán de cada una, sin embargo, la fisiología es la misma para todos, desde un punto de vista social el aporte de las variables hematológicas antes y después del renombrado apronte, no tendrá un impacto directo, pues es de baja apreciación por parte de los criadores y normalmente se riñen por recomendaciones del veterinario o los veterinarios a cargo, sin embargo, disponer de esta información actualizada y local, brindarán



herramientas similares para aquellos encargados y que de alguna manera puedan contribuir con una crianza de caballo peruano de paso equitativa y brindando las mejores condiciones de vida y entrenamiento para los caballos.

#### **1.3.4. Aspecto económico**

La utilidad de la de la disponibilidad de biomarcadores en la medicina equina contribuye directamente a la realización de diagnóstico, planteamiento y seguimiento de un tratamiento apropiado, así como un pronóstico oportuno y la adopción de medidas preventivas para la salud animal y finalmente que contribuyan en el cumplimiento de regulaciones del gobierno para el tránsito de animales y particularmente a la evaluación del desempeño físico. Una apreciación oportuna de las variables hematológicas permitiría estar un paso delante de una posible alteración sistémica y prevenir por lo tanto pérdidas económicas resultantes de una mala salud del ejemplar o en el peor de las situaciones la muerte del mismo, considerando que cada raza de caballo y en general de cualquier especie, presentará variaciones hematológicas, fenotípicas y bioquímicas diferentes de acuerdo a la actividad que desarrollen, será de particular importancia contar con parámetros hematológicos actualizados.

#### **1.3.5. Importancia**

En las últimas décadas el manejo de la raza de caballos peruanos de paso ha derivado del aislamiento permanente que han tenido estos ejemplares por la idiosincrasia de sus propietarios, así como la localización de estos, sus diversas utilidades y fines productivos, reproductivos y económicos que han definido sus características actuales. Recientemente se han dado mayor importancia al manejo clínico y alimenticio de los ejemplares, brindando mayor importancia a las variaciones hematológicas y bioquímicas, antes y después del ejercicio, como se ha desarrollado en caballos de carrera, competencias de



polo y caballos de rodeo. El valor de los parámetros hematológico atiende a la necesidad de valores reales actualizados y detenidamente interpretados sobre la raza, que permitirá contrastar los resultados en los mismo ejemplares antes y después del apronte y también con valores obtenidos en caballos deportivos de otras razas y asociar comportamientos y conductas para un mayor aporte de la raza y retorno cultural, económico y social.

## **2. OBJETIVOS**

### **2.1. Objetivo general**

- Determinar las diferencias en los valores hematológicos antes y después de realizar el apronte en Caballos Peruanos de Paso de 2 a 14 años.

### **2.2. Objetivos específicos**

- Establecer los parámetros hematológicos en Caballos Peruanos de Paso.
- Definir los parámetros hematológicos en Caballos Peruanos de Paso, antes y después del apronte.
- Comparar los resultados hematológicos obtenidos antes y después del apronte.

## **3. MARCO TEÓRICO**

### **3.1. Conceptos Básicos**

#### **3.1.1. El caballo peruano de paso**

El caballo actual es el resultado de una extensa cede evolutiva, haberlo domesticado ha sido uno de los avances que ha tenido la humanidad de mayor importancia y esto es debido a la gran versatilidad que ofrecen los equinos como animales, en términos de transporte, fuerza, trabajo y tradicionalmente para actividades deportivas. Los equinos son animales que tras años de adaptación y como resultado del escape de depredadores se han convertido en animales altamente adaptados al ejercicio y a la resistencia, que de la mano con un instinto de nobleza y debido a su domesticación lo han convertido en uno

de los principales compañeros de los seres humanos (1).

Dentro de las actividades que desarrollaron los caballos popularmente destacan en la crianza, el entrenamiento y las competencias hacen de la zootecnia equina una importante actividad económica en muchos países a nivel mundial (2). En el Perú se cuenta con una raza características propia de Perú, única en su género y que es reconocido a nivel mundial y un orgullo para las tradiciones peruanas (3).

El caballo peruano de paso llega durante la colonización con los españoles y es el resultado de una mezcla de caballos pura sangre derivados de las razas Jacas, Navarras, Castellanas, Andaluz, Berebere y derivados de las razas árabes. En el Perú el suelo donde se criaron dichos caballos era muy accidentado, la compleja topografía generaba que durante el tiempo los caballos se adapten y que posteriormente esta adaptación fue perfeccionada para modular a los equinos de acuerdo con nuestras necesidades.

La raza de caballos peruanos de paso se encuentra protegida por el decreto de ley N 25919 el veintiocho de noviembre de 1992, habiendo sido declarado patrimonio cultural de la nación (3). Para poder entender las características del caballo peruano de paso es necesario hablar de su ancestro, el caballos español originario de Andalucía, este caballo dio origen al corcel convencional, como se mencionó anteriormente, el caballo peruano de paso contiene en su sangre parte de caballos árabes, su fenotipia es muy sutil, y en realidad la raza berberisca es mucho mejor representada por el caballo peruano de paso actual (4).

La raza originaria del caballo peruano de paso podía encontrarse en tres tipos, el español propiamente dicho, el berberisco y el tipo jaca hacanea. Ciertamente la característica mas

resaltante de nuestro caballo peruano de paso es su forma de marcha, una de las hipótesis antes mencionadas podría explicar el particular andar, sin embargo, no existen explicaciones precisas sobre las características más importantes, lo único cierto es que el andar de los caballos peruanos de paso es algo muy particular, original y especial, este tipo de andadura se puede denominar como “paso llano”.

El andar de los caballos convencionales se da de forma contraria, es decir, que se eleva el miembro anterior a la vez que el miembro posterior opuestos, esto le da una característica de andar diagonal, ambos se elevan a un mismo compás, mientras otros se apoyan en el suelo esperando el siguiente cambio de miembros, a este tipo de andar se le conoce técnicamente como “trote”.

El caballo peruano de paso por otro lado posee un paso original, es propio de la raza y se dice que avanza en forma lateral, es decir, que el casco anterior y posterior de un mismo lado se puede denominar “andadura o amblaje”.

El caballo peruano de paso es usado en gran parte del Perú por su alta versatilidad y utilidad en el trabajo. Además de ser capaz de cumplir funciones en las labores de campo, también puede participar como control de plagas y algunas enfermedades de los cultivos, también de la falla en la germinación o por la infestación de insectos que destruye las plantas (4).

### **3.1.2. Características del Caballo Peruano de Paso**

El Caballo Peruano de Paso, es una raza única que destaca por su sofisticación al andar, el brío, la elegancia y su belleza. Es la raza, originaria de Perú y forma parte del Patrimonio Cultural de la Nación, tras un proceso de mestizaje que empezó hace más de

400 años. Es un atleta por naturaleza, un animal adaptado naturalmente al ejercicio y a la resistencia, lo que, sumado a su instinto de coraje, nobleza y gracias a su domesticación, lo han hecho ocupar un lugar muy importante en la vida del hombre y de su historia (5).

Una mezcla de porte, orgullo, atento y confianza es la combinación lo que hace a este caballo tan asequible. Otra particularidad es el movimiento llamado término que consiste en un movimiento lateral y hacia el exterior de las manos. El término es un fenómeno diferente al campaneó, en el que las manos describen un movimiento lateral de elevación, suspensión, rotación elegante fuera de la línea de aplomo, descenso y apoyo, y brinda al chalan un asiento casi totalmente estable (5).

El Caballo Peruano de Paso es un equino de silla de tipo medio líneo y armónico en sus formas, con buena correlación entre sus partes teniendo una alzada promedio de 1.48 m. para los machos y 1.47 m. para las hembras (5).

### **3.1.3. Características y composición de la sangre**

La sangre está compuesta de células (eritrocitos, leucocitos y plaquetas), circulando en un fluido llamado plasma; Los eritrocitos o glóbulos rojos son las células más numerosas, con varios millones de eritrocitos por microlitro ( $\mu\text{L}$ ) de sangre en mamíferos, dependiendo de la especie, el conteo de eritrocitos llega a ser aproximadamente de un cuarto a un medio del volumen total de sangre determinado en el hematocrito; plaquetas o trombocitos son el siguiente componente más numeroso, con un conteo desde  $100 \times 10^3/\mu\text{L}$  en caballos sanos; El conteo de glóbulos blancos es mucho más bajo y estos se dividen en varios grupos como neutrófilos, linfocitos entre otros. El plasma se compone principalmente de agua que contiene alrededor de 6 - 8 g/dL de proteínas plasmáticas, y 1.5 - 2g/dL de sales inorgánicas, lípidos, carbohidratos, hormonas y vitaminas (20).

El volumen de sangre total para la mayoría de los mamíferos es aproximadamente el 7% a 8% del peso total del organismo. La sustancia intercelular o plasma, comprende el 45% a 65% del volumen total y los componentes celulares constituyen del 35 a 55% (21).

Las células sanguíneas representan un componente muy importante en el metabolismo corporal de los seres vivos; la gran mayoría de las enfermedades en cualquier momento de su desarrollo ocasiona alteraciones en ella que inciden en el funcionamiento orgánico; por esta razón su estudio es de vital importancia, integrado al de otros sistemas orgánicos de tal manera que se interprete y analice el estado fisiológico de las diferentes variaciones que presenta el organismo, para lograr establecer correlaciones entre los diferentes sistemas comprometidos en las patologías que padece un animal. Poder obtener información de los componentes sanguíneos es de gran ayuda en la correlación clínico patológica para poder acercarse a un diagnóstico (22).

La sangre del caballo contiene, en volumen aproximadamente 45% de eritrocitos, glóbulos rojos o hematíes, 1% de células blancas (leucocitos) y plaquetas, y un 54% de plasma. La sangre puede separarse en sus componentes celulares y líquido mediante centrifugación (23).

La sangre funciona como medio de transporte. Lleva nutrientes del tracto digestivo a los tejidos, los productos finales del metabolismo de las células a los órganos de excreción, oxígeno de los pulmones a los tejidos, bióxido de carbono de los tejidos a los pulmones. La sangre también ayuda a regular la temperatura, a mantener una concentración de agua y electrolitos constantes (24).

### 3.1.4. Hemograma

El hemograma es una de las pruebas de laboratorio más solicitadas en la práctica diaria, con una adecuada interpretación este puede orientar el diagnóstico definitivo y complementarse con exámenes más rigurosos. Últimamente el conteo hematológico se realiza con analizadores automáticos de alta precisión entregando valores para las diferentes especies. La citología sanguínea se basa en el frotis, mediante la observación microscópica de las células y el conteo manual, este método está quedando de lado en la actualidad, pero en muchas ocasiones es indispensable para hallar anomalías morfológicas (6).

Los resultados del hemograma deben contrastarse con rangos de referencia, para esto existen diversas publicaciones que muestran los resultados del hemograma. Por otro lado, los resultados deben ser establecidos en cada laboratorio y existen ciertas variaciones de acuerdo con el sexo, especie y edad (7).

El conteo y la interpretación de la sangre completa en los caballos resaltan características particulares del sistema hematopoyético equino, es importante considerar las características de la raza en el conteo de células sanguíneas. (8)

El hemograma puede dividirse en grupos que dependerán de los que deseamos evaluar:

- a. **Eritrograma:** Conteo de células rojas (RBC), masa de los glóbulos rojos (Hematocrito), Hemoglobina, índices de glóbulos rojos, variaciones de tamaño de los glóbulos rojos, conteo de reticulocitos, conteo de glóbulos rojos nucleados y morfología de los glóbulos rojos.
- b. **Leucograma:** Incluye el conteo total de glóbulos blancos (WBC), conteo diferencial



de los leucocitos (conteo absoluto y porcentaje celular) y morfología leucocitaria.

c. **Trombograma:** Numero de plaquetas, masa plaquetaria.

d. **Plasma:** Los sólidos totales se estiman mediante refractometría, siendo también un valor importante de evaluar y siempre de la mano con las características macroscópicas del plasma, como el color, es parte del hemograma (9) (10).

#### 3.1.4.1. Serie roja (Eritrograma)

El eritrograma es la parte del hemograma que abarca la serie roja, en general todas las características de los glóbulos rojos, entre ellas:

##### a. Evaluación del número de células rojas

El hematocrito (HCT), concentración de hemoglobina y conteo de glóbulos rojos (RBC).

El conteo de células sanguíneas, pueden ser interpretados de forma similar, en medicina humana la medición de la hemoglobina se considera como un mejor indicador para estimar la masa de las células rojas (11).

- **Hematocrito (HCT)**

El hematocrito actualmente puede ser calculado mediante los analizadores hematológicos automáticos. Es el producto del volumen corpuscular medio (VCM) y el conteo de glóbulos rojos (RBC), que son directamente medidos por los analizadores, siguiendo la fórmula:

$$HCT (\%) = (MCV \times RBC) \div 10$$

- **Volumen globular agregado (MCP)**

El MCP es el valor obtenido de la medición directa de la sangre centrifugada en un tubo de microhematocrito. Es una de las alternativas más rápidas y de disponibles

alternativas para la medición de los componentes sanguíneos. El volumen globular agregado es un valor especie-dependiente, siendo superior en los rumiantes que en los perros, gatos y caballos, además de ello, el procesamiento de las muestras en rumiantes requieren mayor tiempo de centrifugado (11).

- La valoración del tubo de microhematocrito también permite una evaluación subjetiva de las características del centrifugado, como el color y la claridad del plasma (ictericia, hemolisis, lipemia).
- Adicionalmente es posible realizar la valoración del plasma sanguíneo mediante refractometría y estimar las proteínas plasmáticas.

#### **b. Hemoglobina**

La hemoglobina es un complejo de proteína-hierro-porfirina, además, existen otro tipo de complejos como la mioglobina que además poseen enzimas como la catalasa, peroxidasa y citocromos. La hemoglobina es una molécula que posee un rol principal en la fisiología mediante empaquetado, transporte, y distribución de oxígeno en los tejidos. La hemoglobina es sintetizada juntos con los glóbulos rojos (RBC), y su desarrollo se da mediante las diferentes etapas de desarrollo desde los precursores eritroides (12).

La hemoglobina está compuesta por dos cadenas de polipeptidos alfa y dos polipeptidos beta, cada cadena de polipeptidos posee un grupo hemoprostético. La molécula completa es un tetrámero globular, lo que permite la interacción del oxígeno formando Oxígeno-Hemoglobina (12).

#### **c. Constantes corpusculares**

- **Volumen corpuscular medio (MCV)**

El volumen corpuscular medio indica el volumen promedio de las células rojas en una



muestra. Se expresa en femtolitros (fL;  $10^{-15}$  Litros), normalmente el MCV es una constante calculada en base al hematocrito y el conteo de glóbulos rojos, en la siguiente fórmula:

$$MCV (fL) = (HCT/PCV \div RBC) \times 10$$

En día de hoy la hematología automatizada provee una medida más precisa del MCV, basado en el volumen real de la célula medido a través del paso de la muestra por una laser o un haz electrónico (método a base de la impedancia). La cantidad de luz láser dispersada en una dirección hacia adelante o la amplitud de los pulsos creados en el campo electrónico como las células a través del detector es equivalente al volumen de la celda, que se promedia en función del número de células analizadas por el instrumento (5).

- **Hemoglobina Corpuscular Media (MCH)**

La hemoglobina corpuscular media representa la medida de hemoglobina promedio en los glóbulos rojos de una muestra. La unidad de medida son los picogramas (pg) por célula. La hemoglobina corpuscular media se estima con la concentración de hemoglobina (Hg), según la siguiente fórmula:

$$MCH (pg) = (Hgb \times 10) \div RBC$$

Este valor está relacionado al volumen de las células ya que se encuentra asociado al volumen de glóbulos rojos y en general se considera que es una medida menos útil para una conclusión clínica en comparación con el VCM y CHCM, que se usan para caracterizar una anemia. Un valor disminuido de HCM puede deberse a una tamaño menor de las células, pero con una concentración de hemoglobina normal, así como también pueden ser células de tamaño normal con una concentración menor de

hemoglobina (11).

La lipemia aumenta falsamente la concentración de hemoglobina, lo que resulta en falsos aumentos en MCH y MCHC. Cuando el MCH y el MCHC son inexactos, como con la lipemia, se informarán el CH y el CHCM en lugar del MCH y el MCHC, de lo contrario, estos valores medidos ópticamente no se informan en un hemograma de rutina (11).

- **Concentración Hemoglobínica Corpuscular Media (MCHC)**

La concentración de hemoglobina corpuscular media es calculada a partir de la concentración de hemoglobina y el porcentaje de hematocrito. La MCHC es un parámetro que nos indica la cantidad de hemoglobina (Hb) que es relativa al número de eritrocitos y se expresa en g/dl, para su cálculo se aplica la siguiente fórmula:

$$MCHC (g/dl) = \frac{Hb \left(\frac{g}{dl}\right)}{Hto (\%)} \times 100$$

Existe por lo tanto una relación universal en todos los mamíferos domésticos, con excepción de los camélidos y se da de forma que el valor de la hemoglobina corresponde a un tercio del valor del hematocrito, por lo tanto, la MCHC en todas las especies de mamífero varía de 33 a 38 g/dl, siendo que los camélidos presentan una cantidad de hemoglobina superior con un rango de 41 a 45 g/dl (13). El caballo por su lado presenta una hemoglobina de  $36 \pm 0.9$  g/dl de Hemoglobina (14).

Las células rojas que posean un valor inferior pueden determinarse como hipocrómicas. Esta situación puede presentarse por diversas causas, entre ellas una anemia regenerativa severa, donde hay un incremento de la población de reticulocitos con un bajo contenido de hemoglobina que hacen que el promedio de la hemoglobina

disminuya considerablemente, así como también un incremento de MCV. Una disminución evidente de la MCHC puede presentarse también en una anemia por deficiencia de hierro, acompañado de glóbulos rojos microcíticos e hipocrómicos resultado de la falta de hierro para favorecer la síntesis de hemoglobina. Valores de MCHC por encima del rango, no se encuentran fisiológicamente, por un tema de solubilidad de la hemoglobina, en ocasiones, errores en el muestro y procedimiento de medición pueden brindar datos elevados de MCHC, la lipemia entre otras causas que generen lisis celular pueden producir también variaciones en los niveles de MCHC (15).

#### **3.1.4.2. Serie blanca (Leucograma)**

La interpretación de las concentraciones de leucocitos sanguíneos nos ofrece una vista de los posibles procesos fisiológicos y patológicos que puedan estar ocurriendo en el paciente. La totalidad de información del recuento leucocitario, de la mano con anomalías morfológicas detectables se conoce como leucograma.

Un leucograma patológico permite la identificación rápida de diversos procesos patológicos como la inflamación, infección, inmunosupresión, etc. Los hallazgos clínicos, de la mano con los resultados del leucograma, se complementan para llegar a un diagnóstico oportuno.

Para realizar la interpretación de las variaciones de los perfiles leucocitarios es necesario conocer primero las características normales del recuento de leucocitos, y en base a eso distinguir las anomalías cuantitativas y cualitativas.

El término leucocito se refiere a las diferentes células blancas nucleadas de la sangre; incluye neutrófilos, monocitos, eosinófilos, basófilos y linfocitos; todos ellos participan en mecanismos de defensa del organismo, pero son cinética, morfológica y funcionalmente diferentes (35).

Los leucocitos se originan, al igual que los eritrocitos, en la médula ósea. Circulan en la

sangre pero deben salir de ella para trasladarse a los tejidos donde sean requeridos, para eliminar a los agentes agresores; su vida media, una vez liberados a la circulación, varía en límites tan amplios como horas a 600 días y más (35).

Estas células sanguíneas son más escasas que las células de la línea roja, y se encuentran en una proporción de un leucocito por cada 500 o 1000 eritrocitos. Los leucocitos se diferencian de los eritrocitos por no contener hemoglobina en su interior y por poseer un núcleo bien formado (35).

#### **a. Neutrófilos**

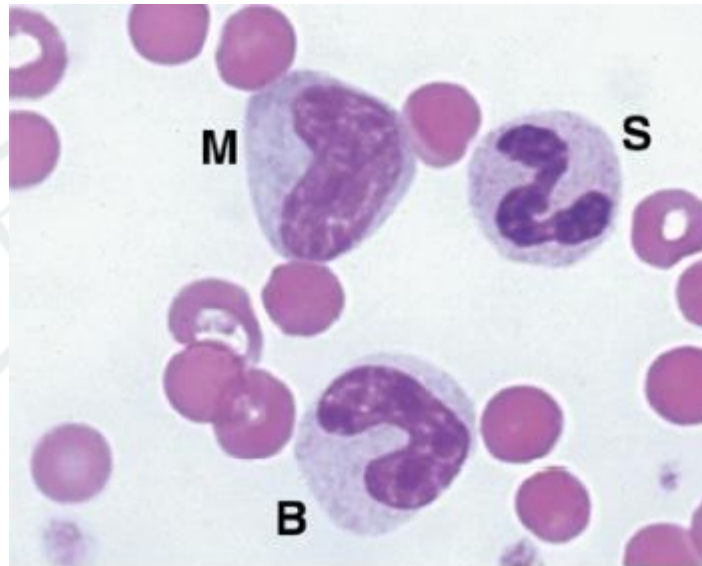
Los neutrófilos son los glóbulos blancos que participan en la cascada inflamatoria por medio de quimiotaxis positiva en los lugares de inflamación tisular, así como también en la fagocitosis de los organismos y otros materiales extraños. En relación con la fagocitosis, los gránulos lisosómicos de los neutrófilos se unen a los fagosomas para eliminar microorganismos, para continuar degradando el material mediante digestión enzimática.

La morfología de los neutrófilos es muy característica. El metamielocito neutrofílico no se encuentra en la sangre normal, tiene un núcleo de forma de un frijol, que cuando madura toma la forma de una herradura de caballo, lo cual es característico de los neutrófilos abastados. El núcleo de los neutrófilos abastados presenta lados paralelos lisos y sin constricciones en la membrana nuclear, se sabe que este tipo de neutrófilos se puede encontrar normalmente en la sangre en bajas concentraciones.

Por otro lado, el otro tipo de neutrófilo son los segmentados, el núcleo posee una forma de herradura con grados variables de constricción en la corteza nuclear, cambiando su forma a medida que adquiere más constricciones. Los neutrófilos poseen gránulos en el citoplasma, que varían desde gránulos incoloros, invisibles, hasta gránulos ligeramente coloreados, se sabe que la mayor cantidad de constricciones se incrementa a medida que

incremente la madurez de la célula (13).

**Ilustración 1** Secuencia de maduración de un neutrófilo, donde (S) representa una membrana nuclear irregular, con una o más constricciones. (B) es una neutrófilo abastonado con lados lisos y paralelos y finalmente (M) es una metamielocito con un núcleo en forma de frijol.



Fuente: Thrall, MA (2012)

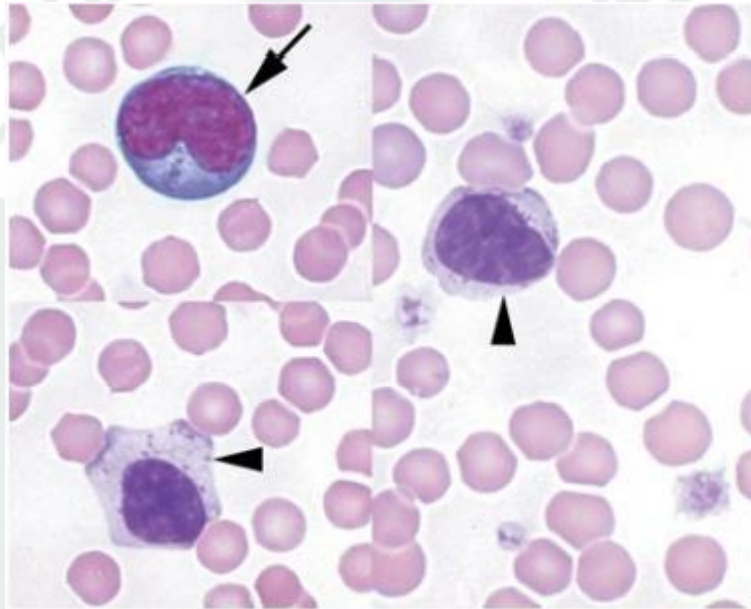
#### **b. Linfocitos**

Los linfocitos sanguíneos está compuesto por un conjunto muy diversos de subpoblaciones linfocitarias, sin embargo, estas subpoblaciones no pueden distinguirse con el examen de citología sanguínea convencional realizando mediante frotis celular, estas subpoblaciones incluyen los linfocitos B, que son los responsables de la inmunidad humoral y los linfocitos T responsables de la inmunidad celular y de las respuesta celular medida por citoquinas, además, dentro de la subpoblación de linfocitos T, existen los linfocitos T inductores (auxiliares o con el antígeno CD4) y como linfocitos T supresoras o citotóxicas (antígeno CD8). Por otro lado, existe una tercera subpoblación de linfocitos, que incluyen grandes linfocitos granulares llamados asesinos naturales o “natural killers” y otras células encargadas de la destrucción celular (13).



Los linfocitos pueden diferenciarse por los marcadores de membrana o marcadores de superficie (CD), sin embargo, en los laboratorios de rutina no se realiza esta prueba y por tanto tampoco la diferenciación.

**Ilustración 2** Variaciones en los linfocitos. El linfocito reactivo señalado con la flecha se caracteriza por presentar un citoplasma azul-oscuro, núcleo irregular. Los linfocitos granulares grandes señalados con las puntas de flecha, poseen una mayor cantidad de citoplasma con escaso gránulos basofílicos esparcidos.



Fuente: Thrall, MA (2012)

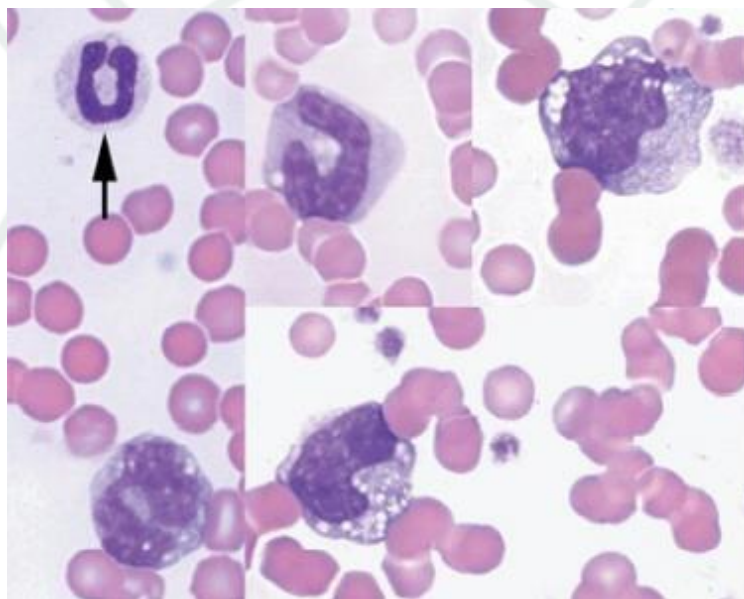
### c. Monocitos

Los monocitos también desempeñan un papel muy importante en la respuesta inflamatoria, los monocitos que se encuentren libres en la sangre se consideran celular intermediarias en un proceso continuo de maduración. Este tipo de células migran a todos los tejidos donde siguen desenvolviendo un papel vital en la respuesta inflamatoria y es en los tejidos periféricos donde se les denomina macrófagos o fagocitos mononucleares, esto tienen la capacidad de fagocitar desde células dañadas, bacterias, microorganismo como levaduras y protozoos, restos celulares y partículas extrañas.

Estas células también desarrollan una función muy importante como presentadoras de antígenos para los linfocitos T, así como también en el sistema reticuloendotelial en la eritrólisis fisiológica para reciclaje del hierro y son los implicados en las alteraciones que estén relacionadas a la destrucción de los eritrocitos.

Los monocitos son comúnmente mal interpretados en los estudios laborales , la morfología es característica y comenzando con el núcleo este puede presentarse de varias formas, siendo oval, en forma de frejol, ameboide o en forma de herradura , la cromatina puede estar menos condensada que en los neutrófilos, es por ello que pueden generar confusión con estos últimos, sin embargo, la principal diferencia radica en el núcleo y el tamaño de los monocitos, los cuales son de tamaño superior a los neutrófilos. El citoplasma de los monocitos puede contener gránulos finos de coloración púrpura, es muy importante destacar que no existe diferencias notables entre los monocitos de diversas especies.

**Ilustración 3** Variación en la morfología celular de un monocitos. La células que no tienen flechas son monocitos, los cuales pueden poseer vacuolas citoplásmicas, la forma del núcleo tiene es variable, similar a lo que pasa con los neutrófilo (marcado con flecha)



Fuente: Thrall, MA (2012)

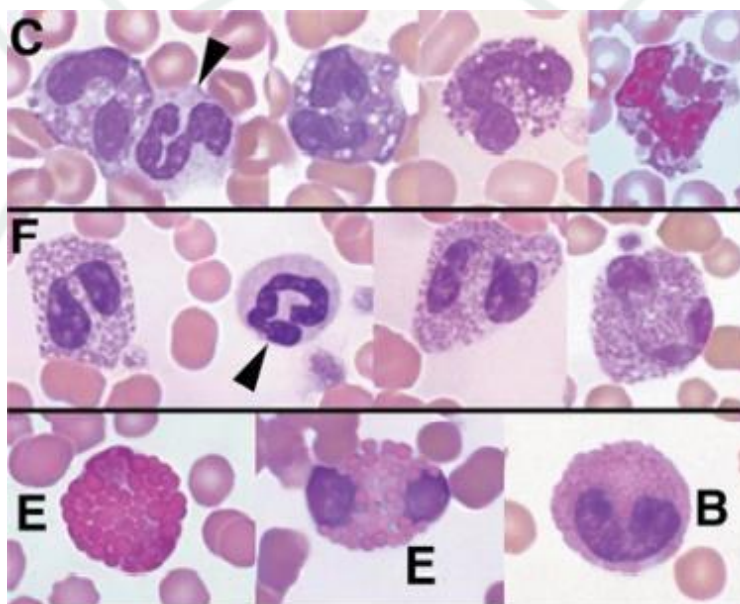


#### d. Eosinófilos

Los eosinófilos son una de las células sanguíneas menos comprendidas, se presentan en una cantidad considerablemente inferior en comparación con el resto de los glóbulos blancos. Los eosinófilos contienen proteínas que se ligan y pueden generar daño en las membranas de los parásitos, también son importante en el mecanismo de defensa de los estadios larvarios de la infestación parasitaria. También forman parte de la modulación de las reacciones inflamatorias alérgicas y mediadas por inmunocomplejos.

En cuanto a su morfología, es variable entre las especies. El núcleo es segmentado muy similar al de los neutrófilos, sin embargo, la característica más importante de los eosinófilos es la presencia de gránulos rojo-anaranjado prominentes similares a los eritrocitos. Los eosinófilos de los caninos presentan número y tamaño variable. Los eosinófilos de equinos tienen una apariencia de frambuesa debido a los numerosos gránulos grandes y esféricos que en general se superponen al núcleo.

**Ilustración 4** Variaciones en la morfología de los eosinófilos. C) Eosinófilos en caninos; F) Eosinófilos en felinos; E) Eosinófilos en equinos, obsérvese los grandes gránulos brillantes con citoplasma densamente cubierto.

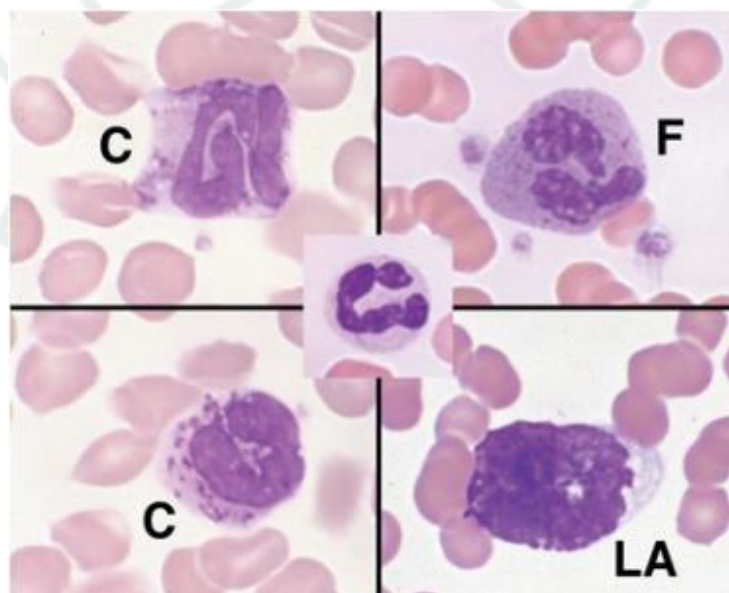


Fuente: Thrall, MA (2012)

#### e. Basófilos

La función de los basófilos es desconocida, de forma sencilla. Contienen gránulos que liberan histamina y heparina. También en los mastocitos, la membrana citoplasmática posee inmunoglobulina E, su función fisiopatológica en la circulación es desconocida. No existen fuentes actualizadas que evidencien una migración de los basófilos a los tejidos para convertirse en mastocitos. Normalmente se encuentran en cantidades muy bajas en la circulación e incluso pueden ser inexistentes en un análisis de rutina. Son más grandes que los neutrófilos, el núcleo es segmentado, similar a otros granulocitos. La morfología de los gránulos varía de acuerdo con la especie. Los canes presentan una pequeña cantidad de gránulos de coloración violeta oscuro. Los felinos presentan grandes gránulos con una formación similar a una calle empedrada. Los basófilos en el resto de las especies mayores, presentan gránulos violeta-oscuro que son tan numerosos que pueden ocultar porciones del núcleo.

**Ilustración 5** Variaciones morfológicas de los basófilos. C) Caninos, F) Felinos, LA) Animales mayores, se pueden observar los numerosos gránulos que sobreponen al núcleo.



Fuente: Thrall, MA (2012)

### 3.1.5. Parámetros hematológicos y bioquímicos en caballos

Los valores hematológicos y bioquímicos de los análisis de sangre proveen información importante sobre el estado de salud del animal, posible cambios metabólicos en el organismo y ocasionalmente para descubrir desordenes en la salud incluso en un estado subclínico. En los caballos los factores que influyen en los parámetros son el ejercicio y el tipo de ejercicio realizado por el animal en términos de ejercicio, duración y frecuencia (16).

**Cuadro 1** Parámetros hematológicos en caballos deportivos y recreacionales

| PARAMETRO             | Grupo de caballos |                |
|-----------------------|-------------------|----------------|
|                       | Deporte           | Recreacional   |
| Glóbulos rojos (T*L)  | 8.46 ± 0.32       | 7.49 ± 0.17    |
| Hematocrito (l*L)     | 0.37 ± 0.01       | 0.33 ± 0.01    |
| Hemoglobina (mmol/l)  | 8.75 ± 0.24       | 7.90 ± 0.23    |
| MCV (fl)              | 44.17 ± 1.05      | 44.46 ± 1.00   |
| MCH (pg)              | 16.75 ± 0.43      | 17.02 ± 0.40   |
| MCHC g/dl             | 37.88 ± 0.20      | 38.28 ± 0.17   |
| <b>LEUCOCITOS G/l</b> | 5.89 ± 0.27       | 6.65 ± 0.33    |
| Linfocitos %          | 45.60 ± 2.66      | 37.30 ± 3.86   |
| Neutrófilos %         | 52.40 ± 2.70      | 59.10 ± 3.78   |
| Eosinófilos %         | 1.10 ± 0.28       | 2.10 ± 0.55    |
| Monocitos %           | 0.90 ± 0.31       | 1.50 ± 0.48    |
| <b>Plaquetas G/l</b>  | 129.90 ± 13.75    | 117.20 ± 11.95 |

Fuente: Burlikowska, K (2015)

### 3.1.6. Respuesta Hematológica y Bioquímica al ejercicio

El ejercicio en los equinos y en cualquier especie conocida genera respuestas que dependerán del tipo de ejercicio, intensidad y duración del mismo, y la razón es sencilla, una situación de deporte o de exigencia deportiva implica un estrés intenso y pone en prueba la capacidad de adaptación de los individuos ante una mayor demanda metabólica (17).

El cuerpo de los equinos puede responder de muchas formas a una mayor exigencia metabólica, y esto por la necesidad del organismo de mantenerse en homeostasis, el tipo de respuesta que tendrá el organismo por lo tanto, dependerá del tipo de ejercicio y el tiempo del cual se someta al mismo (17).

Existen diversos autores que discuten acerca de los cambios hematológicos en respuesta al ejercicio, en especial, se sugieren cambios en el volumen, así como también variaciones en el número de eritrocitos y leucocitos, entre otros.

El ejercicio puede producir una respuesta aguda o crónica (17). La respuesta de tipo aguda se caracteriza por una mayor concentración en la sangre de los componentes celulares, y esto se debe a un proceso de deshidratación por la pérdida de líquidos a través de la sudoración, y muestra biomarcadores aumentados de forma de muy puntual, como lo es la elevación del porcentaje de hematocrito, hemoglobina y el recuento eritrocitario, de la mano con una disminución paulatina del volumen sanguíneo total. Por otro lado, la respuesta crónica, dependerá del tipo de entrenamiento, y se verán de forma opuesta disminución en los biomarcadores antes mencionados, hematocrito, hemoglobina y recuento eritrocitario, con un incremento de volumen plasmático, condición que se conoce en medicina humana como “pseudopenemia” (17).

La contracción esplénica se efectúa antes y después del ejercicio incrementa la cantidad eritrocitos circulante y no necesariamente acompañado de un incremento del plasma. La contracción esplénica aumenta la capacidad de transporte de oxígeno de la sangre arterial en más de 50% a los tejidos periféricos (17).

Algunos autores han presentado un incremento en el número de eritrocitos ante el ejercicio y eso se explica porque sucede un proceso de vasoconstricción en el bazo por estímulo simpático, y esto como respuesta ante una situación de bajo oxígeno en la sangre, conocido como hipoxia y acidosis, contribuyendo así mismo a una mayor liberación de glóbulos rojos (17). Es importante mencionar que el bazo es uno de los principales órganos que sirven como reservorios de eritrocitos, en el caballo, caninos y felinos. Su capacidad de almacenaje y movilización es superior a otras especies, lo que lo hace animales físicamente competentes en cuanto a las actividades deportivas que naturalmente responderían a necesidades brindadas por el entorno, en el caso de los caballos como adaptación al escape de los depredadores y de forma contraria los caninos y felinos que parecen poseer estas características innatas de cazadores.

Los equinos que realizan actividades deportivas y en especial los caballos de paso y de carreras, requieren un periodo de adaptación de su propio organismo al ejercicio, ya que este mismo representa un situación de estrés y siempre evitando daño al mismo organismo del animal por no poder realizar esta adaptación, es por ello que un entrenamiento controlado es la mejor de las opciones y considerando el bienestar animal (18).

La respuesta del organismo al ejercicio pretende de alguna manera poner en marcha mecanismo que compense las pérdidas y minimicen el daño de las condiciones a las cuales se somete al animal durante el ejercicio (18).

Diversos estudios se han realizado para realizar evaluaciones del desempeño de los caballos de ejercicio o de carreras usando como indicadores las variaciones hematológicas y bioquímicas en la naturaleza del ejercicio en caballos de diversas



disciplinas (19). En los ejercicios de baja intensidad, todos los requerimientos de energía son cubiertos por los mecanismo aeróbicos, por otro lado, las actividades de alto requerimiento energético están asociadas a una mayor aplicación del metabolismo anaeróbico (20). Los caballos de tiro o de resistencia son un claro ejemplo de ejercicio de baja intensidad, de forma contraria a lo que se ve en los caballos de carrera, los equinos de tiro realizan un tipo de ejercicio de naturaleza aeróbica y esto se debe a que el 95% de los requerimientos de energía son cubiertos por el proceso de fosforilación oxidativa del Adenosin Trifosfato (ATP) (21). Los caballos de carreras por su lado se caracterizan por un esfuerzo de corta duración y de alta intensidad (19). Durante una carrea de caballos, ellos utilizan las vías glucolíticas rápidas y aumentan rápidamente las demandas de energía, lo cual dependerá de la intensidad del ejercicio, como una mayor intensidad incrementa la producción de ácido láctico en el músculo y un incremento de sangre, se entiende que el requerimiento metabólico en su mayoría se cubre por las vías anaeróbicas. Dado que los diferentes tipos de uso de caballos de deporte son rutinariamente monitorizado mediante diferentes indicadores sanguíneos dependientes de la actividad física, la evaluación requiere el seguimiento de la idoneidad de los análisis de sangre para el trabajo de ocio en la crianza de equinos (19).

### **3.1.7. El ejercicio y el efecto sobre las constantes fisiológicas**

Entre ellas tenemos las siguientes:

#### **3.1.7.1. Respuesta cardiovascular**

Durante un estado de ejercicio, el requerimiento metabólico del músculo incrementa notablemente y consigo un mayor flujo sanguíneo de forma proporcional a la intensidad de la actividad muscular, llevando hasta el triple de oxígeno a las células que en un estado de reposo, así como también el requerimiento de oxígeno muscular puede aumentar hasta en setenta veces, por lo tanto, el aumento del flujo muscular viene acompañado de una



disminución en la resistencia periférica y por lo tanto un incremento en la salida de sangre del corazón, entendida como gasto cardiaco, el cual puede incrementarse en diez veces sobre un estado de reposo, y eso se ve acompañado de un incremento notable en la frecuencia cardiaca (22).

La frecuencia cardiaca en un caballo adulto durante el ejercicio puede alcanzar un valor de 129 más menos 4 latidos por minuto, mientras que en un estado de reposo oscila entre 38 a 40 latidos por minuto.

#### **3.1.7.2. Respuesta del aparato respiratorio**

Un mayor requerimiento metabólico incrementa el consumo de oxígeno y una mayor producción de dióxido de carbono, así como también ácido láctico. El mayor gasto cardiaco surge como respuesta para cubrir una elevada necesidad tisular, por otro lado, la velocidad de la sangre en los capilares pulmonares se ve reducida conservando la misma capacidad de transporte gaseoso. Al incrementar el flujo sanguíneo el volumen ventilatorio también incrementa con el objetivo de mantener la tensión de gases en la sangre arterial. Cuando el ejercicio finaliza existe un descenso muy rápido en la respiración, que viene acompañado de una disminución del volumen ventilatorio (22).

El promedio de frecuencia respiratoria en reposo en los animales adultos oscila en 24 respiraciones/minuto, y en ejercicio incrementan hasta 90 respiraciones por minuto aproximadamente. La cantidad de ciclos respiratorios normales en un equino adulto es de 8 a 12 ciclos por minuto (22).

#### **3.1.7.3. Respuesta térmica**

El rango de temperatura corporal es el resultado del balance entre la ganancia y pérdida de calorías, todas las especies en general y por tanto también los equinos, obtiene su calor

gracias a su metabolismo oxidativo de la energía. Además, poseen una baja conductividad térmica, lo que quiere decir que conservan mucho más el calor y también la disipación del mismo, esto hace que entre todas las especies, los caballos tengan una regulación térmica muy buena. La temperatura corporal en los equinos oscila entre 37 a 38 grados centígrados (23).

Los órganos vitales del individuo producen aproximadamente el 72% de la temperatura, sin embargo, en una situación de ejercicio físico estos producen solamente el 2%, se sabe que la temperatura durante el ejercicio físico puede incrementarse hasta en unas 40 a 60 veces sobre un valor basal, lo cual estará estrechamente asociado al consumo de oxígeno por parte del músculo esquelético. El calor en un estado de reposo es producido por las actividades naturales, como lo es el movimiento involuntario, la ingesta de alimento, así como la secreción de algunas hormonas, como lo son la epinefrina y norepinefrina, así como también la tiroxina, siendo que en un estado de ejercicio la actividad muscular es el principal factor que produce un incremento térmico. Los calores limítrofes de temperatura, son de mínimo 20 grados centígrados, un valor de temperatura inferior a este produciría la muerte por hipotermia, y por otro lado el valor superior es de 44 grado centígrados, por encima de este valor se produciría la muerte por hipertemia (23).

El calor es liberado del organismo a través de cuatro mecanismos diferentes, entre ellos:

- a. Convección:** Es el mecanismo de ventilación que se produce por el movimiento del aire sobre una superficie corporal, en pocas palabras, la temperatura corporal se pierde por que entra en contacto con el aire, el cual tiene una temperatura inferior a la superficie corporal.

**b. Radiación:** La radiación se entiende como la pérdida de calor a través de ondas electromagnéticas emitidas por cuerpos separados. Esta radiación al ser emitida y absorbida por diferentes superficies produce la transferencia del calor. Constantemente la superficie corporal está perdiendo calor por radiación ya que el cuerpo normalmente tiene una temperatura superior al ambiente y viceversa si la temperatura ambiental supera la corporal, por ello, se ha determinado que la radiación solar contribuye hasta en un 15% en la ganancia de calor, en especial en los caballos deportistas que se desenvuelvan bajo el sol.

**c. Conducción:** La conducción es la que se da directamente a través de una superficie líquida, sólida o a través de gases y se dan por contacto estrecho. Lo que se disipa al medio ambiente por medio de este mecanismo es algo mínimo salvo en los casos de enfriamiento por inmersión, por ejemplo, lo que ocurre al entrar en una piscina.

**d. Evaporación:** La pérdida de calor que se da por la difusión de agua desde la superficie de la piel, las vías respiratorias y mucosa bucal, que es el mecanismo más importante de pérdida de calor en los caballos. Normalmente este mecanismo funciona de forma continua, y se acentúa cuando la temperatura corporal se asemeja a la sanguínea, se entiende que la transpiración o liberación de calor percutáneo se da a través de las vías respiratorias y la mucosa oral. Durante el ejercicio la evaporación contribuye con el 85% de la pérdida de calor por transpiración.

Según el tipo y la intensidad del ejercicio, la temperatura va a responder de forma distinta, por ello, los ejercicios altamente intensos producen una producción de calor intensa y rápida, con una elevada temperatura corporal que puede ir de 1 a 1.5 grados por minuto. Los de mayor intensidad y un duración menor a tres minutos puede

producir un incremento de hasta 2 a 3 grados, por otro lado, los ejercicios no tan intensos, pero que impliquen mayor resistencia o de mayor duración producen aproximadamente 21 grados centígrados por hora, requieren un sistema de termorregulación competente para evitar la muerte por hipertermia (23).

### **3.1.8. El apronte en caballo peruano de paso**

El apronte comprende una serie de actividades deportivas controladas a las cuales se somete un caballo, así como también el tiempo que tarda un caballo en recorrer cierta distancia en ejercicios de práctica (24).

Otros autores refieren que el apronte o la expresión del “el caballo está aprontando” hacen referencia al entrenamiento que realizan los purasangres días previos a la prueba donde participarán o por que tendrán una participación cercana.

### **3.1.9. Variaciones de la Glicemia en los caballos**

#### **3.1.9.1. Edad del caballo**

Los caballos gerontes son más propensos a desarrollar una intolerancia a la glucosa, que se caracteriza por niveles elevados de azúcar en la sangre (hiperglicemia) y niveles elevados de insulina (hiperinsulinemia) después de comer. Esta intolerancia es causada por la alta incidencia de adenomas pituitarios en los caballos gerontes, que producen un exceso de corticosteroides, que alteran el metabolismo de la glucosa.

En resumen, los caballos gerontes con adenomas pituitarios son más propensos a desarrollar intolerancia a la glucosa debido a los altos niveles de corticosteroides producidos por el adenoma. Los corticosteroides alteran el metabolismo de la glucosa, lo que dificulta que el caballo absorba y utilice la glucosa de los alimentos (25).

Ante ello se puede mencionar lo siguiente:

- Los adenomas pituitarios son tumores benignos que se desarrollan en la glándula pituitaria, una pequeña glándula situada en la base del cráneo.
- Los corticosteroides son hormonas que producen una variedad de efectos en el cuerpo, incluyendo el aumento de la glucosa en sangre.
- El metabolismo de la glucosa es el proceso por el cual el cuerpo convierte los carbohidratos en energía (25).

### **3.1.9.2. Manejo del caballo**

En un estudio realizado en 2008, se evaluó el efecto del confinamiento en el comportamiento y la fisiología de los caballos. El estudio se realizó durante 12 semanas y participaron 32 caballos, de los cuales la mitad se confinó en pesebreras individuales de 10,5 m<sup>2</sup> y la otra mitad en pesebreras compartidas de 48 m<sup>2</sup> para dos caballos.

Los resultados del estudio mostraron que los caballos confinados en pesebreras individuales mostraron signos de estrés, como cambios en el comportamiento y niveles más bajos de cortisol en respuesta a una prueba de estimulación con ACTH. Estos hallazgos sugieren que el confinamiento en espacios reducidos puede tener un impacto negativo en el bienestar de los caballos (26).

El estudio también encontró que el transporte puede ser un factor estresante para los caballos. Los caballos transportados por primera vez mostraron niveles elevados de cortisol salival y sus metabolitos fecales. Aunque estos niveles disminuyeron con el tiempo, siguieron siendo superiores a los niveles basales. Esto indica que los caballos pueden adaptarse al transporte, pero que este sigue siendo un factor estresante a largo plazo (26).

### 3.1.9.3. Condición corporal

El tejido adiposo, o grasa, es más que un simple almacén de energía. También produce una serie de hormonas llamadas adipoquinas, que regulan el metabolismo, la inflamación y la función inmunológica.

En los caballos, algunas razas son más propensas a la obesidad que otras. Los ponis, en particular, son más propensos a desarrollar obesidad, resistencia a la insulina y laminitis.

La obesidad en los caballos puede causar una serie de problemas de salud, incluyendo:

- Resistencia a la insulina
- Laminitis
- Osteoartritis
- Hipertensión
- Diabetes
- Cáncer

Los propietarios de caballos deben ser conscientes de los riesgos de la obesidad y tomar medidas para prevenirla (27).

Recientemente, se ha informado que la actividad de la 11 $\beta$ -HSD1 podría estar aumentada en el tejido cutáneo y laminar de los caballos con laminitis. Si bien el papel de la 11 $\beta$ -HSD1 en la patogénesis de la laminitis aún no se comprende completamente, podría estar relacionado con la resistencia a la insulina.

Es posible que la suplementación con hormonas tiroideas pueda ser útil para ayudar a perder peso a los caballos obesos con síndrome metabólico. Sin embargo, es importante tener en cuenta que las hormonas tiroideas se están utilizando como una herramienta farmacológica durante un corto período de tiempo, y no deben administrarse de por vida (28).



#### **3.1.9.4. Lactancia y estado reproductivo**

La lactancia en los caballos, como en otras especies, induce cambios en la liberación de hormonas reproductivas y en las adaptaciones metabólicas. Las concentraciones de glucosa y de la hormona luteinizante (LH) disminuyen en el postparto, y son menores en las yeguas lactantes que en las no lactantes. Las concentraciones de factor de crecimiento insulínico tipo 1 (IGF-1) aumentan durante la preñez tardía, alcanzan su punto máximo en la primera semana postparto y disminuyen gradualmente hasta el destete.

Los exámenes ginecológicos en yeguas, independientemente del estado reproductivo, pueden ser estresantes y aumentar la secreción de cortisol. Esto podría alterar el metabolismo de la glucosa, pero aún no hay estudios que lo confirmen. La preñez en los caballos está asociada al desarrollo de resistencia a la insulina. Esto permite mejorar la transferencia placentaria de glucosa para satisfacer las necesidades energéticas del feto. Durante la preñez tardía, se observa un cambio en el uso de sustratos, de carbohidratos a ácidos grasos, con un menor uso de glucosa en los tejidos periféricos. Este efecto también se ha observado en los humanos, y puede ser la causa de complicaciones perinatales, como diabetes gestacional y diabetes mellitus del segundo tipo (29).

#### **3.1.9.5. Ejercitación**

Los caballos que están en forma tienen una mayor tolerancia a la glucosa, lo que significa que su cuerpo puede usar la glucosa de manera más eficiente. Esto se debe a que el ejercicio regular ayuda a mejorar la sensibilidad a la insulina, una hormona que ayuda al cuerpo a usar la glucosa para obtener energía. Por lo tanto, las pruebas de tolerancia a la glucosa pueden dar resultados engañosos en caballos que están en forma. Los caballos en forma pueden tener niveles de glucosa más bajos que los caballos que no están en forma,

incluso si no tienen diabetes. Además, el ejercicio agudo puede aumentar el consumo de glucosa. Esto puede provocar una disminución de los niveles de glucosa, especialmente en caballos que no han estado en ayunas de 12 horas. En general, es importante tener en cuenta el estado de condición física y el historial de ejercicio de un caballo al interpretar los resultados de las pruebas de tolerancia a la glucosa (30).

### **3.1.9.6. Causas patológicas**

#### **a) Hipoglucemia**

La hipoglucemia es una condición en la que los niveles de glucosa en sangre son anormalmente bajos. Es común en los potros recién nacidos, especialmente en aquellos que están enfermos o tienen sepsis. Los síntomas de hipoglucemia en los potros incluyen depresión, debilidad y, en casos severos, convulsiones. La resistencia a la insulina es una condición en la que las células del cuerpo no responden normalmente a la insulina. La insulina es una hormona que ayuda al cuerpo a usar la glucosa para obtener energía. La resistencia a la insulina puede causar una serie de problemas de salud, incluyendo diabetes, obesidad y enfermedad cardíaca. Los caballos protéricamente mal nutridos tienden a desarrollar resistencia a la insulina como mecanismo de supervivencia. Esto se debe a que la insulina ayuda al cuerpo a almacenar energía en forma de glucógeno. Cuando los caballos no tienen suficiente proteína, no pueden almacenar suficiente glucógeno. Esto puede provocar resistencia a la insulina (31).

Los caballos con RI suelen tener sobrepeso. El exceso de peso ejerce presión innecesaria sobre la espalda, las articulaciones y el corazón. La RI también hace que el cuerpo del caballo reaccione con respuestas inflamatorias exageradas. Esto puede aumentar el riesgo de desarrollar enfermedades como la artritis y la laminitis. Los caballos con RI también tienen una mayor tendencia a desarrollar laminitis. La laminitis es una condición que

afecta los cascos del caballo. Los vasos sanguíneos de los cascos de los caballos con RI no se contraen de manera normal. Esto puede provocar el flujo sanguíneo insuficiente a los cascos, lo que puede provocar laminitis.

La hiperglucemia e hiperinsulinemia también pueden contribuir a la laminitis. La hiperglucemia es un nivel alto de glucosa en sangre. La hiperinsulinemia es un nivel alto de insulina en sangre. Ambos pueden dañar los vasos sanguíneos de los cascos, lo que puede provocar laminitis. Otra teoría sobre la causa de laminitis en el síndrome metabólico equino es que podría ser causada por la exposición crónica al cortisol. El cortisol es una hormona que puede contribuir a la resistencia a la insulina. En las etapas avanzadas de RI, el caballo puede perder peso y masa muscular. Esto se debe a que el cuerpo del caballo no puede usar la glucosa circulante de manera eficiente (30).

#### **b) Síndrome metabólico equino**

El SME afecta a caballos adultos, especialmente a aquellos mayores de 5 años. Las razas más afectadas son los ponis, los Morgans, los caballos de paso, los caballos noruegos, los pura sangre árabes, los cuartos de milla, los saddlebreds y, tal vez, los pura sangre españoles. No hay una predilección por el sexo. Los estudios recientes muestran que la grasa visceral, que se encuentra en el omento y el mesenterio, es el principal riesgo de la enfermedad metabólica. Esto se debe a que los ácidos grasos y las adipoquinas producidos por los adipocitos viscerales entran fácilmente en la circulación portal y tienen un mayor efecto en el metabolismo hepático y en la producción de insulina.

La genética y los factores de gestación también están relacionados con la predisposición a la resistencia a la insulina.

En el SME, las células del cuerpo son resistentes a los efectos de la insulina. Esto significa que se requiere más insulina para mantener los niveles de glucosa en sangre normales.

Por lo tanto, los caballos con SME tienen niveles elevados de insulina en sangre y niveles normales de glucosa en sangre, excepto en casos severos (25).

### c) Síndrome de Cushing

El síndrome de Cushing equino (SCE) o disfunción de la pars intermedia de la pituitaria (PPID) es una enfermedad endocrina común en caballos adultos. Es una condición progresiva y lenta causada por el exceso de producción de cortisol por parte de las glándulas suprarrenales.

- Los signos clínicos del SCE incluyen:
  - Crecimiento excesivo del pelo, especialmente en la cresta del cuello, el dorso y la cola.
  - Sudoración excesiva, especialmente en las extremidades.
  - Laminitis, una condición que afecta los cascos de los caballos.
  - Pérdida de masa muscular, especialmente en la línea superior.
  - Distribución anormal de la grasa.
  - Susceptibilidad a las infecciones. (30).

- **Diagnóstico:**

Los análisis de sangre, orina y química sanguínea son pruebas de rutina que pueden ayudar a diagnosticar el síndrome de Cushing (SCE) en caballos. Estos análisis pueden ayudar a descartar otras enfermedades que pueden causar síntomas similares al SCE, como la enfermedad renal o la enfermedad hepática.

El test de supresión de la dexametasona es una prueba específica para el diagnóstico del SCE. En esta prueba, se administra al caballo una dosis baja o alta de

dexametasona, una hormona que suprime la producción de cortisol por parte de las glándulas suprarrenales. Si el caballo tiene SCE, los niveles de cortisol no disminuirán con la administración de dexametasona.

En condiciones normales, los niveles de cortisol disminuirán con la administración de una dosis baja de dexametasona. Si el caballo tiene SCE, los niveles de cortisol no disminuirán con la administración de una dosis baja de dexametasona. En cambio, los niveles de cortisol disminuirán con la administración de una dosis alta de dexametasona. Si los niveles de cortisol no cambian con ninguna dosis de dexametasona, entonces se sospechará de un tumor adrenocortical secretor de cortisona o bien un síndrome de ACTH ectópica.

En conclusión, los análisis de sangre, orina y química sanguínea son pruebas de rutina que pueden ayudar a descartar otras enfermedades que pueden causar síntomas similares al SCE. El test de supresión de la dexametasona es una prueba específica para el diagnóstico del SCE (30).

#### **d) Diabetes**

La diabetes mellitus es una condición rara en los caballos que se caracteriza por niveles altos de azúcar en la sangre (hiperglucemia) y glucosa en la orina (glucosuria). La diabetes mellitus puede ser causada por una falta de insulina (diabetes mellitus tipo I) o por una resistencia a la insulina (diabetes mellitus tipo II).

La insulina es una hormona que ayuda al cuerpo a usar la glucosa para obtener energía. Cuando no hay suficiente insulina o cuando las células no responden a la insulina, la glucosa no puede ser utilizada por el cuerpo y se acumula en la sangre.

Los signos clínicos de la diabetes mellitus en los caballos incluyen:

- Poliuria (orina excesiva)
- Polidipsia (sed excesiva)
- Polifagia (apetito excesivo)
- Pérdida de peso
- Adelgazamiento del pelo
- Depresión
- Olor cetónico

La diabetes mellitus tipo I es más común en los caballos jóvenes y está causada por una destrucción de las células beta del páncreas, que producen insulina. La diabetes mellitus tipo II es más común en los caballos mayores y está causada por una resistencia a la insulina.

El diagnóstico de la diabetes mellitus se basa en los signos clínicos y en pruebas de laboratorio, como la medición de los niveles de glucosa en la sangre y en la orina.

El tratamiento de la diabetes mellitus en los caballos depende del tipo de diabetes. La diabetes mellitus tipo I requiere de tratamiento con insulina. La diabetes mellitus tipo II puede tratarse con cambios en la dieta, ejercicio y medicamentos (28).

#### **3.1.9.7. Las plaquetas**

Las plaquetas tienen alto contenido de factores de crecimiento, péptidos responsables de la regulación del metabolismo celular. La regulación se ocasiona por medio de las vías de señalización intracelular, cuando se produce una interacción con un complejo de receptores de la misma familia; esto produce un aumento de los factores de crecimiento y una producción de proteínas que desencadenan la proliferación celular, regeneración de



matriz extracelular y estimulación de angiogénesis que facilita la reparación del tejido (33).

### 3.2. Revisión de antecedentes investigativos

#### **Determinación de algunas variables sanguíneas y su relación con el ejercicio en equinos fina sangre de carrera en entrenamiento competitivo**

**Autor:** Guevara Ortúzar, Fransisco Javier

**Resumen:** Se evaluaron las concentraciones sanguíneas de glucosa, cortisol y la relación neutrófilo: linfocito (N:L) en equinos Fina Sangre de Carrera (FSC) sometidos a dos tipos de ejercicio en el curso del entrenamiento. Un total de 15 ejemplares fueron distribuidos según el tipo de trabajo realizado en 3 grupos de 5 animales cada uno, Grupo (Gr.) I: control, sin ejercicio desde hace 60 días por no encontrarse aún incorporados al plan de trabajo del corral, el Gr. II: galope de 1000 metros y Gr. III: trabajo competitivo, galope de 600 metros seguido en forma inmediata de 400 metros a velocidad supramaximal. De cada animal se extrajeron 2 muestras de sangre por punción yugular, una antes del ejercicio (T0) y otra a las 2 horas (T1). Se determinaron las concentraciones plasmáticas de cortisol (RIA) y glucosa (espectrofotometría por técnica enzimática), y se realizó un recuento leucocitario (contador hematológico automático). Los valores se expresaron mediante media y D.E. Las variaciones por efecto del tiempo, grupo e interacción grupo por tiempo, se determinaron con ANDEVA con un intervalo de confianza de 95% y nivel de significancia de  $p \leq 0,05$ . La intensidad del ejercicio fue la suficiente para generar un aumento significativo de la glicemia en los Gr. II y III al T1; sólo el grupo III fue significativamente mayor al Gr. I al T1. La concentración plasmática de cortisol dentro de grupo, presentó una disminución significativa para el T1 del Gr. II, respecto de su T0. En cuanto a la relación N:L, los valores entre grupos al T0 presentaron que el Gr. II fue significativamente mayor que los otros grupos; al comparar los valores dentro de grupo,

mostraron una disminución significativa en el Gr. II. El grupo que presenta la mayor concentración basal de cortisol y la mayor relación N:L es el grupo II, que precisamente se encuentra en un tipo de trabajo intermedio del entrenamiento. Además, al tener un mayor descenso del cortisol plasmático y de la relación N:L en T1 respecto de T0, refleja que la intensidad del ejercicio al que fue sometido es inferior al del grupo III. Los resultados descritos permitirían concluir que la respuesta del organismo al ejercicio físico tiene directa relación con el tipo de trabajo al cual es sometido el animal y la adaptación de éste al entrenamiento.

**Palabras clave:** Equinos, FSC, cortisol, glicemia, relación N:L (22).

### **Efecto del ejercicio sobre los valores hematológicos y su relación con el daño en la membrana del eritrocito en equinos.**

**Autor:** Savignone, Cesar Augusto

**Resumen:** El ejercicio físico es considerado como un estrés para el organismo, ya que genera diferentes tipos de respuestas relacionadas con el tipo y duración del mismo, poniendo a prueba su capacidad de adaptación. En este trabajo se evaluó la respuesta a nivel hematológico de los glóbulos rojos y la presencia de alteraciones oxidativas en sus membranas, en equinos sometidos a una prueba de ejercicio de alta intensidad. Los resultados indican un aumento considerable del número de glóbulos rojos, valor hematocrito y concentración de hemoglobina, alcanzando valores máximos al llegar los equinos al punto de fatiga durante la prueba de ejercicio, para luego descender durante la recuperación aeróbica. Los tres parámetros se comportaron en forma similar. En relación al daño en la membrana de los glóbulos rojos, la misma se estimó mediante el grado de peroxidación, medido por quimioluminiscencia, a lo largo del período de ejercicio, siendo esta máxima también en el momento de agotamiento por ejercicio, manteniéndose estables los valores tras la recuperación. La correlación entre los valores hematológicos estudiados

y el grado de daño de la membrana de los eritrocitos muestra que, a pesar del aumento de glóbulos rojos circulantes, debido principalmente a esplenotomía, los mismos se encuentran dañados, consecuencia del ambiente oxidante predominante durante la etapa de máximo ejercicio (18).

### **Parámetros hematológicos en equinos (*equus caballus*) pertenecientes a la asociación de criadores y propietarios del caballo peruano de paso de Lambayeque.**

**Autor:** Montalván Damián, Paola Antonella; Rojas Risco, Liliana Libertad.

**Resumen:** El presente trabajo de investigación fue ejecutado durante los meses de febrero a mayo del año 2019, con el objetivo de determinar los parámetros hematológicos en equinos (*equus caballus*) machos y hembras pertenecientes a la asociación de criadores y propietarios del caballo peruano de paso de Lambayeque que se encontraban clínicamente sanos, con edad mayor a 4 años y sin ningún tratamiento farmacológico aplicado en el mes anterior a la fecha de muestreo. Se estudiaron 60 animales clasificados según sexo y estado reproductivo machos (n=30) subclasificados en: enteros y castrados]; [hembras (n= 30) subclasificadas en: vacías y gestantes]. Las muestras fueron tomadas de manera aleatoria en todo el departamento de Lambayeque, ubicado al noroeste del Perú, a 18 m.s.n.m. limitando al norte con Piura, al este con Cajamarca, al sur con La Libertad y al oeste con el océano Pacífico. Las muestras fueron procesadas en el Laboratorio de Patología Clínica de la Facultad de Medicina Veterinaria de la UNPRG. Los valores hematológicos (hematocrito, recuento eritrocitario, leucocitario y plaquetario) fueron determinados por métodos manuales; la hemoglobina se determinó por el método Drabkin y los índices eritrocitarios (VCM, CHCM y HCM) se determinaron con fórmulas matemáticas. Los parámetros obtenidos de acuerdo a los diferentes estados reproductivos fueron: en Hembras vacías: Eritrocitos (6.8-7.8) X 10<sup>6</sup> /  $\mu$ L, Hematocrito (33.2% - 37.4%), Hemoglobina (9.9-11.7) g/dL, VCM (48.3-48.9) fL, HCM (14.3-15.1) pg, CHCM (29.4-

31.2) g/dL, Leucocitos (9593-11141) /  $\mu$ L, Neutrófilos segmentados (4457-5618) /  $\mu$ L, Neutrófilos abastoados (0-64) /  $\mu$ L, Eosinófilos (0-708) /  $\mu$ L, Basófilos(0-40) /  $\mu$ L, Monocitos (0-200) /  $\mu$ L, Linfocitos (4248-5341) /  $\mu$ L, Trombocitos (155-179 miles/  $\mu$ L). Hembras preñadas: Eritrocitos (6.9-8.1) X 106 /  $\mu$ L, Hematocrito (33.9% - 38.9%), Hemoglobina (10.2-12.6) g/dL, VCM (47.6-49.6) fL, HCM (14.5-15.7) pg, CHCM (29.9-32.3) g/dL, Leucocitos (9404-11536) /  $\mu$ L, Neutrófilos segmentados (4456-6313) /  $\mu$ L, Neutrófilos abastoados (0-59) /  $\mu$ L, Eosinófilos (0-723) / 3  $\mu$ L, Basófilos(0-89) /  $\mu$ L, Monocitos (0-276) /  $\mu$ L, Linfocitos (3910-4777) /  $\mu$ L, Trombocitos (167-189 miles/  $\mu$ L). Machos castrados: Eritrocitos (7.2-8.2) X 106 /  $\mu$ L, Hematocrito (34.9% - 38.9%), Hemoglobina (10.6-12.6) g/dL, VCM (48.9-49.1) fL, HCM (14.5-15.5) pg, CHCM (30.3-32.5) g/dL, Leucocitos (8591-10783) /  $\mu$ L, Neutrófilos segmentados (4304-5635) /  $\mu$ L, Neutrófilos abastoados (0-91) /  $\mu$ L, Eosinófilos (0-399) /  $\mu$ L, Basófilos (0-88) /  $\mu$ L, Monocitos (0-219) /  $\mu$ L, Linfocitos (3537-4909) /  $\mu$ L, Trombocitos (163-184 miles/  $\mu$ L). Machos enteros: Eritrocitos (7.5-8.5) X 106 /  $\mu$ L, Hematocrito (36.3% - 41.1%), Hemoglobina (11.3-13.5) g/dL, VCM (47.6-49.4) fL, HCM (14.8-15.9)pg, CHCM (30.7-32.9)g/dL, Leucocitos (8812-10522) /  $\mu$ L, Neutrófilos segmentados (4309-5579) /  $\mu$ L, Neutrófilos abastoados (0-87) /  $\mu$ L, Eosinófilos (0-681) /  $\mu$ L, Basófilos(0-111) /  $\mu$ L, Monocitos (0-153) /  $\mu$ L, Linfocitos (3513-4659) /  $\mu$ L, Trombocitos (157-178 miles/  $\mu$ L). Estadísticamente no se encontraron diferencias significativas entre sexos o estados reproductivos, a un nivel de confianza del 95% y un  $\alpha$  = 0.05 (10).

## **La actividad física dependiente hematológica y Cambios bioquímicos en caballos escolares en comparación con la sangre perfiles en caballos de carreras y de resistencia**

**Autor:** Olga Witkowska-Piłaszewicz, Piotr Baska, Michał Czopowicz, Magdalena Zmigrodzka, Ewa Szarska, Jarosław Szczepaniak, Zuzanna Nowak, Anna Winnicka and Anna Cywinska.

**Resumen:** Los análisis de sangre son una de las formas más importantes de mejorar el rendimiento, facilitar la recuperación y monitorear el entrenamiento de caballos de carrera y de resistencia. Sin embargo, poco se sabe acerca de la física. cambios dependientes de la actividad de los parámetros sanguíneos en caballos utilizados por placer y en escuelas de equitación. Este estudio tuvo como objetivo realizar análisis de sangre de rutina para el control del entrenamiento de caballos deportivos en tres tipos diferentes de uso de caballos. Luego se compararon los valores de los indicadores sanguíneos entre escuela, resistencia y caballos de carreras para encontrar similitudes en el perfil dependiente de la actividad física. El estudio se llevó con 15 caballos sanos de resistencia, 15 de carrera y 15 de escuela que realizaron el esfuerzo típico para su disciplinas Los parámetros del hemograma, creatina fosfoquinasa (CPK), aspartato aminotransferasa (AST), lactato en sangre (LAC) y las concentraciones de proteína sérica total (TSP) se midieron usando el mismo protocolo y equipo. Mediciones de los principales factores físicos hematológicos y bioquímicos. Los parámetros dependientes de la actividad se realizaron antes, inmediatamente después y 30 minutos después del entrenamiento. En los caballos escolares, el aumento dependiente de la actividad física de WBC (40,9%) y CPK (76,4%) fue similar a los caballos de resistencia, mientras que un aumento de RBC (19,1%), HGB (18,6%) y HCT (19,4%) fueron más parecido a los caballos de carrera. El aumento moderado dependiente del esfuerzo de la concentración de ALC (2775%) fue menor que en caballos de carrera (7526%) y mayor que en caballos de resistencia (390%). limitando



el evaluación de seguimiento de entrenamiento o trabajo de caballos de escuela solo para el perfil sanguíneo de resistencia o carrera puede resultar en la omisión de cambios significativos en los parámetros hematológicos y bioquímicos.

**Palabras clave:** demandas fisiológicas; esfuerzo; ejercicio; equino; Atletas; supervisión (19).

### **Estado antiinflamatorio en caballos árabes en introducción al entrenamiento de resistencia**

**Autor:** Tetsushi Ono, Yutaka Yamada, Akihisa Hata, Takako Shimokaha Miyama, Kenichi Shibano, Eri Iwata<sup>1</sup>, Emi Ohza Za and Hitoshi Kitawa.

**Resumen:** El desarrollo de un estado antiinflamatorio durante el entrenamiento físico ha sido postulado en atletas tanto humanos como equinos, pero no se entiende completamente. El objetivo de este estudio fue investigar si el entrenamiento de resistencia cambia los perfiles de citocinas proinflamatorias y antiinflamatorias dentro una temporada de entrenamiento de 20 semanas en caballos jóvenes de resistencia sin experiencia. Nueve caballos árabes fueron examinados en este estudio de seguimiento prospectivo de 20 semanas. Las muestras de sangre se analizaron 5 veces al mes, en reposo y después de las sesiones de entrenamiento. Se realizaron exámenes hematológicos de rutina. Citocina patrones que incluyen la expresión de ARNm de IL-1 $\beta$ , IL-6, TNF- $\alpha$ , IL-10 usando PCR en tiempo real y suero. Se determinaron las concentraciones de IL-1 $\beta$ , IL-2, IL-4, IL-6, IL-17, INF $\gamma$ , TNF- $\alpha$  e IL-10 mediante la prueba ELISA. Durante el entrenamiento de resistencia, la disminución más significativa en los niveles de citoquinas tipo 1 después del ejercicio

(TNF $\alpha$  e IL- $\beta$ ) ocurrió dentro de las 20 semanas, a partir del tercer mes de entrenamiento. suero IL-6 el nivel disminuyó después del cuarto mes. Los resultados sugieren que el



entrenamiento de resistencia puede inducir respuesta antiinflamatoria general como una adaptación al aumento de la carga de trabajo.

**Palabras clave:** citocina; respuesta inflamatoria; deporte; equino; inmunología comparativa (20).

### **Valores de referencia de bioquímica sanguínea y hematológica parámetros para el caballo Noma**

**Autor:** Małgorzata Masko, Małgorzata Domino: Tomasz Jasinski; Olga Witkowska-Piłaszewicz

**Resumen:** El caballo Noma es una raza japonesa de la región Noma de la ciudad de Imabari, Ehime; Prefectura. Para obtener valores hematológicos y bioquímicos de referencia, realizamos exámenes en 39 caballos Noma maduros clínicamente sanos manejados en el parque público de Imabari rancho. Los resultados hematológicos y bioquímicos de los caballos Noma estuvieron cerca de lo normal rangos de caballos en los EE. UU. Los parámetros de eritrocitos y la enzima hepatobiliar los niveles en los caballos Noma y Kiso fueron inferiores a los de los caballos de carreras japoneses. Noma los caballos mostraron parámetros de eritrocitos y concentraciones de triglicéridos más altos y una menor concentración de creatinina en comparación con las de los caballos Kiso. Estos datos representan la primera informe de valores de referencia para caballos Noma y puede ser útil para mejorar su gestión.

**Palabras clave:** bioquímica, hematología, caballo Noma, valor de referencia (14).

## **Uso de plasma rico en plaquetas en equinos: revisión sistemática de la literatura.**

**Autor:** Lagos Marin C.

**Resumen:** La tesis presenta una revisión sistemática de la literatura acerca del plasma rico en plaquetas (PRP), también conocido como concentrado rico en plaquetas (CRP), gel de plaquetas autólogo (GPA) y plasma rico en factores de crecimiento (PRF). Tras la introducción se expone la composición del PRP, haciendo énfasis en los factores de crecimiento que lo componen, el uso que ha tenido en los equinos de deporte, especialmente en la regeneración de tejidos para el tratamiento de tendinopatías, desmitis y los métodos de obtención. Los tratamientos que emplea el PRP en los equinos de deporte mimetizan los procesos que suceden durante la cicatrización debido a la liberación de diversos factores de crecimiento y otras moléculas bioactivas como la fibronectina (proteína que más contribuye a la regeneración de tejidos dañados), con el fin de optimizar el entorno de curación local y la seguridad del procedimiento. En medicina veterinaria el uso de plasma rico en plaquetas ha generado grandes expectativas en la reparación ósea, lesiones como tendinopatías, heridas, desmitis equina y en medicina regenerativa. Se espera que el aumento de los niveles de factores de crecimiento autólogos y proteínas secretoras proporcionadas por las plaquetas concentradas, mejore los procesos biológicos asociados a la reparación y regeneración de los tejidos.

**Palabras clave:** Plasma rico en plaquetas, Factores de crecimiento, autólogos, terapias regenerativas, tendinopatías, desmitis equina (33).

## **4. HIPÓTESIS**

Dado que los parámetros hematológicos son variables de acuerdo con la actividad que realice el animal en diversas latitudes, horas, localización geográfica, medios externos y factores intrínseco como la raza, edad y sexo:

Es probable que el apronte al ser una actividad física importante genere variaciones destacables en dichos valores sanguíneos y puedan ser estimados mediante análisis de laboratorio.





**CAPITULO II**  
**PLANTEAMIENTO OPERACIONAL**

## **1. TÉCNICAS, INSTRUMENTOS, Y MATERIALES DE VERIFICACIÓN**

### **1.1. Técnicas**

Para el procedimiento de la obtención de las muestras de sangre tanto para los caballos en reposo, como para los caballos en post-ejercicio fueron los mismos. La técnica empleada evitó errores técnicos y alteración de resultados, la cual se realizó entre las 4 am. y 5:30 am. Para una debida sujeción se usó la jácquima y contención física, donde se realizó la antisepsia del surco yugular para una buena ingurgitación vascular y una toma limpia y fluida. La antisepsia se realizó en sentido contrario al crecimiento del pelo del animal y en forma circular del centro hacia la periferia (30).

Una vez se realizó la antisepsia adecuada, la sangre se obtuvo por punción de la vena yugular con ayuda de una Holder, con aguja de venopunción número 20 y posteriormente el Holder, se conectó el tubo vacutainer de tapa violeta que contiene EDTA como coagulante, el tubo vacutainer al contener vacío succionó inmediatamente la cantidad de 3ml de sangre y posteriormente se pudo retirar el tubo, el Holder y la aguja para venopunción. El sitio de punción fue presionado usando un algodón con alcohol de 70° grados, para evitar la hemorragia y pérdida de limpieza de la zona. A penas las muestras fueron tomadas, estas fueron homogenizadas en el tubo vacutainer agitando 10 veces el tubo de forma muy suave evitando la hemólisis. Posteriormente las muestras fueron debidamente rotuladas considerando el nombre o distintivo del ejemplar, sexo, raza, hora de muestreo y fecha.

Las muestras fueron transportadas en refrigeración en una caja térmica con los packs de gel debidamente congelados. El transporte a laboratorio se realizó inmediatamente después de ser tomadas las muestras, evitando por completo el movimiento excesivo, caída de las muestras, y todo esto para conservar fiables las características sanguíneas y asegurar resultados fiables obtenidos (31).

### **Parámetros hematológicos:**

- Parámetros Glóbulos Rojos
  - Recuento de glóbulos rojos (RBC)
  - Hematocrito (HCT)
  - Hemoglobina (HGB)
  - Volumen corpuscular medio (MCV)
  - Hemoglobina corpuscular media (MCH)
  - Concentración de hemoglobina corpuscular media (MCHC)
  - Amplitud de distribución de glóbulos rojos (RDW)
- Parámetros Glóbulos Blancos
  - Recuento de glóbulos blancos (WBC)
  - Neutrófilos (NEU; % y N.º)
  - Linfocitos (LYM; % y N.º)
  - Monocitos (MONO; % y N.º)
  - Eosinófilos (EOS; % y N.º)
  - Basófilos (BASO; % y N.º)
- Parámetros Plaquetas
  - Recuento plaquetario (PLT)
  - Amplitud de distribución plaquetaria (PDW)
  - Volumen plaquetario medio (MPV)
  - Plaquetocrito (PCT)

### **1.2. Instrumentos**

El equipo que se usó como analizador de hematología fue IDEXX ProCyte Dx. Para determinar los parámetros de glóbulos blancos se hizo el conteo de cada célula a través de un avanzado laser de Alta Definición. Cuatro sensores evaluaron cinco dimensiones



para caracterizar cada célula. Para determinar los parámetros de glóbulos rojos y plaquetas la muestra se pasó por el laser de Alta Definición y los cuatro sensores para caracterización y conteo de glóbulos rojos, plaquetas y reticulocitos.

La tecnología que determinó los parámetros hematológicos fueron la impedancia, flujo laminar, fluorescencia óptica y citometría de flujo laser. Las muestras fueron evaluadas en la veterinaria Dr. Mascota, ubicada en el distrito de Yanahuara, Arequipa.

### **1.3. Materiales**

#### **1.3.1. Materiales Biológicos**

- 3 ml sangre entera de caballos de la raza peruanos de paso en tubos vacutainer de tapa lila con EDTA como anticoagulante.

#### **1.3.2. Materiales equipos de Laboratorio y digitales**

- IDEXX ProCyt Dx
- Cubreobjetos
- Agua destilada.
- Gradilla.
- Centrifuga.
- Micropipetas.
- Tips de micropipetas 5, 50 y 1000 ul
- Pipetas de 1 ml.
- Reloj.
- Cámara fotográfica
- Plumón marcador.

#### **1.3.3. Materiales de campo**

- Algodón 1000 g.
- Alcohol de 90 grados.
- Tubos Vacutainer con anticoagulante (EDTA).
- Holder y aguja (calibre 21 x 1 1/2).
- Guantes de látex para examen clínico

- Soga con jáquima
- Axial para sujeción
- Cooler de transporte
- Ice Pack Gel o Gel de refrigeración
- Hoja de registro.
- Lapicero para anotaciones.

## **2. CAMPO DE VERIFICACIÓN**

### **2.1. Ámbito**

#### **2.1.1. Espacial**

El presente trabajo de investigación se realizó en el fundo El Ramal, Distrito de la Joya, Provincia de Arequipa.

#### **2.1.2. Temporal**

El trabajo se realizó durante los meses de junio y septiembre del 2023.

### **2.2. Unidades de estudio**

#### **2.2.1. Población**

- 100 caballos de paso peruano del criadero “El Ramal”, distrito La Joya.

#### **2.2.2. Muestra**

- 20 caballos peruanos de paso establecido por grupo que comprenden de 2 a 14 años de edad.

### **2.3. Variables de respuesta**

#### **2.3.1. Variables independientes**

- Edad
- Sexo
- Apronte

#### **2.3.2. Variables dependientes**

- Hematología de muestra de sangre de caballos peruanos de paso

## **2.4. Evaluación estadística**

### **2.4.1. Análisis estadísticos**

Para la presente investigación se utilizó las pruebas estadísticas de T Student para muestras emparejadas y el coeficiente de Correlación de Pearson.

La prueba de T Student para muestras emparejadas se utilizó para comparar e identificar las diferencias significativas entre el antes y el después del apronte realizado en los Caballos Peruanos de paso.

La prueba de correlación de Pearson se utilizó para analizar la correlación entre dos variables, con la hipótesis previa de la existencia de cierta relación entre ambas variables (32).

## **3. ESTRATEGIAS DE RECOLECCIÓN DE DATOS**

### **3.1. Organización**

#### **3.1.1. Procedimiento de muestreo**

- Se procedió a tomar 20 muestras de sangre a 20 caballos peruanos de paso antes del realizar el ejercicio.
- El ejercicio del apronte tuvo un promedio de recorrido de 400 metros con una duración de 15 minutos.
- Luego se tomó 20 muestras a los mismos caballos inmediatamente después del ejercicio del apronte, sumando un total de 40 muestras.
- Para determinar el estado de salud de los animales, antes de comenzar el ejercicio pasaron por un examen clínico general donde se valoraron los parámetros: Frecuencia cardiaca, Frecuencia respiratoria, TLLC, Color de las mucosas, etc.
- Para realizar la toma de las muestras sanguíneas y el examen clínico general, los ejemplares fueron evaluados con previo ayuno.
- A cada animal se le tomó un total de 2 muestras sanguíneas en dos etapas, una antes

del ejercicio y otra después del ejercicio, todo en un mismo día.

- Los valores hematológicos a medir son: hematocrito, recuento de glóbulos rojos, recuento de blancos, diferencial de glóbulos blancos y plaquetas.
- Por lo tanto, las muestras de sangre que se tomaron fueron:
  - Animal en reposo antes del ejercicio (AE)
  - Al finalizar el ejercicio (DE)

### **3.2.2. Recopilación de la información**

- En el campo
- En la biblioteca
- Libros relacionados al tema investigado.
- En otros ambientes generadores de la información
- Libros virtuales
- Artículos científicos
- Páginas de internet

### **3.2. Recursos**

- Humanos: Investigador (estudiante de medicina), asesor de tesis.
- Financiamiento: Autofinanciado.



## **CAPITULO III**

### **RESULTADOS**

## Distribución de edad y sexo de los caballos en estudio

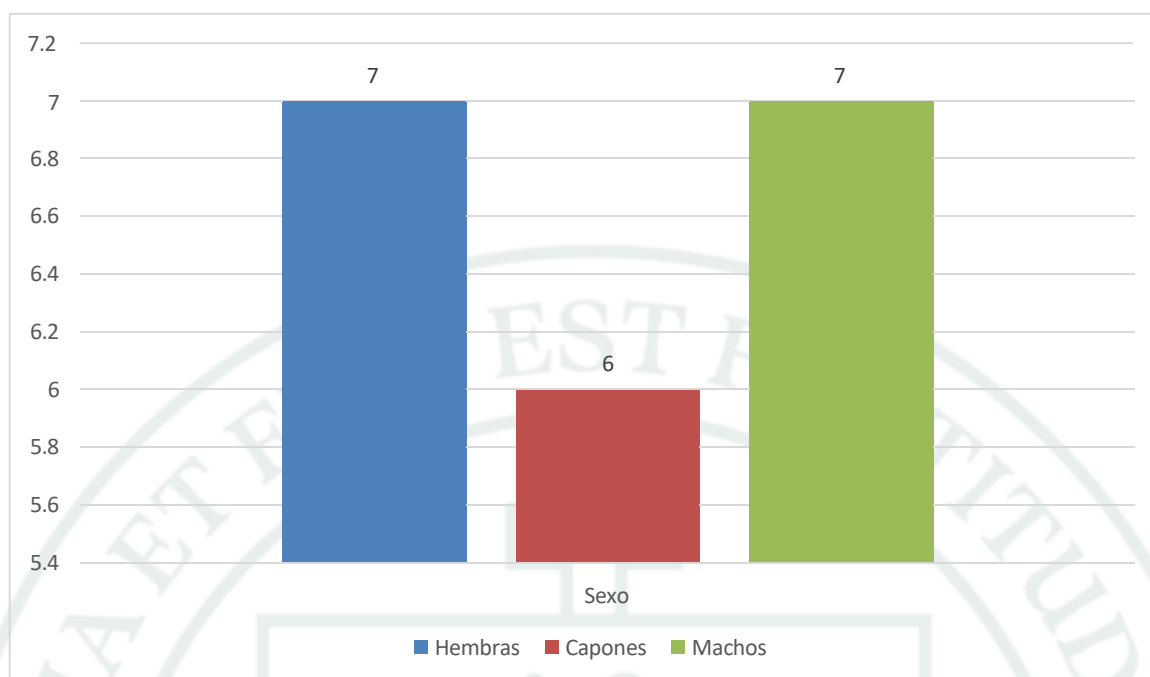
**Tabla 1** Descripción de los caballos evaluados

|              | N         | %            |
|--------------|-----------|--------------|
| <b>Sexo</b>  |           |              |
| Hembra       | 7         | 35           |
| Capones      | 6         | 30           |
| Macho        | 7         | 35           |
| <b>Edad</b>  |           |              |
| 2            | 1         | 5            |
| 3            | 1         | 5            |
| 4            | 2         | 10           |
| 5            | 4         | 20           |
| 6            | 1         | 5            |
| 7            | 2         | 10           |
| 8            | 2         | 10           |
| 9            | 3         | 15           |
| 10           | 1         | 5            |
| 11           | 2         | 10           |
| 14           | 1         | 5            |
| <b>Total</b> | <b>20</b> | <b>100.0</b> |

En la tabla 1 se tiene un total de 20 caballos peruanos de paso, divididos en 7 hembras 6 capones y 7 machos. Asimismo, se observa que, la edad comprendida tiene un intervalo de 2 a 14 años de edad.



**Gráfico 1** Sexo de caballos peruanos de paso



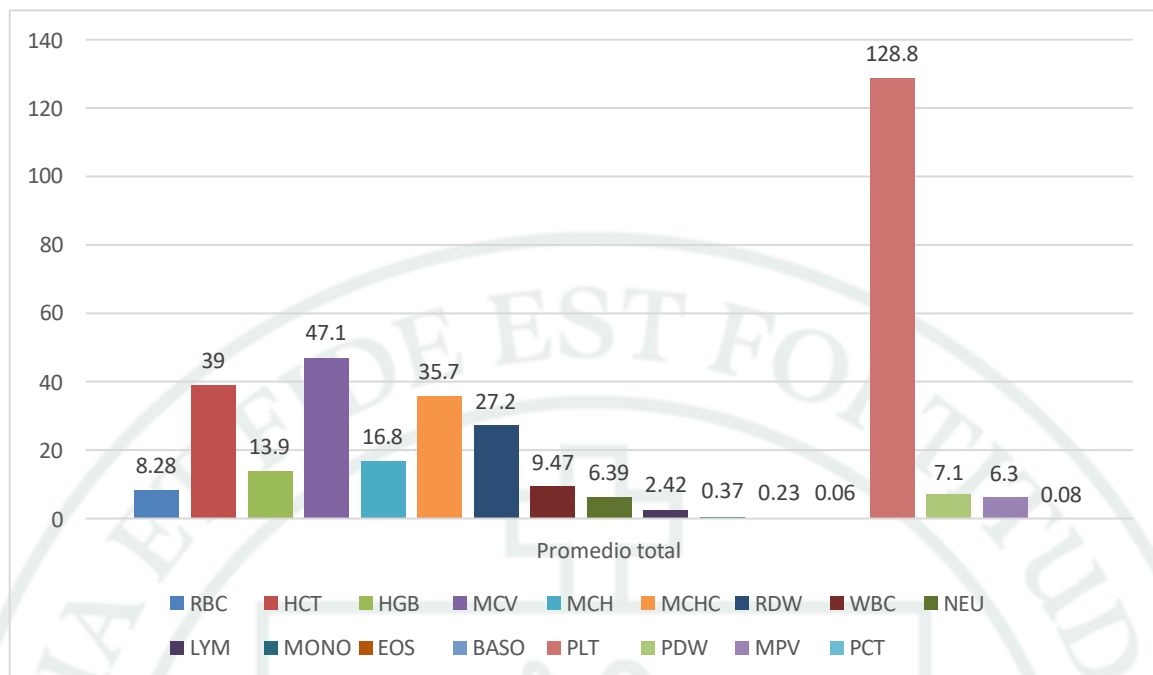
Como se mencionó anteriormente, en el gráfico N° 1 se muestran la cantidad de hembras, capones y machos de caballos peruanos de paso. Se observa que de los 20 caballos peruanos la mayoría son capones con un total de 6 a diferencia de las hembras y machos quienes igualan la cantidad de 7.

**Tabla 2 Promedio general antes del apronte**

|                       |            | Parámetros hematológicos antes del apronte |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |               |             |             |             |
|-----------------------|------------|--------------------------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|---------------|-------------|-------------|-------------|
| Yeguas                | Edad       | RBC                                        | HCT         | HGB         | MCV         | MCH         | MCHC        | RDW         | WBC         | NEU         | LYM         | MONO        | EOS         | BASO        | PLT           | PDW         | MPV         | PCT         |
| Ágata                 | 4          | 8.61                                       | 36.1        | 13.1        | 41.9        | 15.2        | 36.3        | 30.2        | 10.64       | 7.36        | 2.51        | 0.39        | 0.15        | 0.23        | 155           | 7.1         | 6.2         | 0.13        |
| Caprichosa            | 4          | 7.73                                       | 33.3        | 12.0        | 43.1        | 15.5        | 36.0        | 28.1        | 11.33       | 7.91        | 2.74        | 0.33        | 0.23        | 0.12        | 113           | 7.5         | 6.5         | 0.07        |
| Jade                  | 5          | 7.16                                       | 30.6        | 11.2        | 42.7        | 15.6        | 36.6        | 27.4        | 8.59        | 5.76        | 2.38        | 0.27        | 0.16        | 0.02        | 176           | 6.1         | 5.5         | 0.11        |
| Soberanía             | 5          | 7.96                                       | 37.8        | 13.4        | 47.5        | 16.8        | 35.4        | 26.2        | 7.56        | 4.63        | 2.35        | 0.36        | 0.19        | 0.03        | 145           | 6.7         | 6.3         | 0.09        |
| La luz                | 8          | 6.98                                       | 35.3        | 12.5        | 50.6        | 17.9        | 35.4        | 24.0        | 8.70        | 6.87        | 1.45        | 0.30        | 0.05        | 0.03        | 132           | 6.8         | 6.9         | 0.10        |
| Topacio               | 11         | 7.19                                       | 34.5        | 12.8        | 48.0        | 17.8        | 37.1        | 26.7        | 8.31        | 4.91        | 2.89        | 0.26        | 0.22        | 0.03        | 29            | ---         | ---         | ---         |
| Killa                 | 9          | 8.74                                       | 39.5        | 13.9        | 45.2        | 15.9        | 35.2        | 27.4        | 10.26       | 7.61        | 1.78        | 0.37        | 0.44        | 0.06        | 106           | 7.4         | 6.5         | 0.07        |
| <b>Capones</b>        |            |                                            |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |               |             |             |             |
| Picazo                | 3          | 8.43                                       | 39.2        | 13.6        | 46.5        | 16.1        | 34.7        | 27.3        | 9.14        | 6.05        | 2.53        | 0.42        | 0.09        | 0.05        | 126           | 7.3         | 6.4         | 0.09        |
| Presumido             | 6          | 6.60                                       | 29.8        | 10.9        | 45.2        | 16.5        | 36.6        | 25.1        | 9.12        | 6.68        | 2.01        | 0.39        | 0.02        | 0.02        | 131           | 7.5         | 6.3         | 0.09        |
| Peregrino             | 5          | 6.51                                       | 31.3        | 11.4        | 48.1        | 17.5        | 36.4        | 27.0        | 8.88        | 4.97        | 3.26        | 0.35        | 0.27        | 0.03        | 102           | 8.0         | 6.7         | 0.07        |
| Teseo                 | 8          | 7.99                                       | 36.8        | 13.2        | 46.1        | 16.5        | 35.9        | 27.7        | 8.69        | 5.35        | 2.59        | 0.28        | 0.44        | 0.03        | 171           | 7.9         | 6.6         | 0.11        |
| Director              | 7          | 8.41                                       | 42.4        | 14.9        | 50.4        | 17.7        | 35.1        | 26.6        | 9.05        | 7.19        | 1.33        | 0.34        | 0.18        | 0.01        | 117           | 7.9         | 6.8         | 0.08        |
| Zafiro                | 11         | 7.00                                       | 33.1        | 12.0        | 47.3        | 17.1        | 36.3        | 25.3        | 6.53        | 5.02        | 1.28        | 0.14        | 0.07        | 0.02        | 149           | 6.8         | 6.2         | 0.10        |
| <b>Machos</b>         |            |                                            |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |               |             |             |             |
| Parrandero            | 2          | 9.76                                       | 43.3        | 15.3        | 44.4        | 15.7        | 35.3        | 30.4        | 12.50       | 6.32        | 4.87        | 0.78        | 0.31        | 0.22        | 189           | 7.0         | 6.1         | 0.12        |
| Gallardo              | 5          | 9.29                                       | 43.2        | 15.1        | 46.5        | 16.3        | 35.0        | 28.9        | 9.87        | 5.30        | 4.07        | 0.33        | 0.13        | 0.04        | 167           | 6.5         | 6.0         | 0.11        |
| Digno                 | 9          | 10.77                                      | 51.9        | 18.0        | 48.2        | 16.7        | 34.7        | 27.9        | 10.03       | 7.48        | 2.07        | 0.32        | 0.13        | 0.03        | 81            | 7.8         | 6.8         | 0.04        |
| Patrimonio            | 9          | 8.33                                       | 44.8        | 15.8        | 53.8        | 19.0        | 35.3        | 25.1        | 8.94        | 6.75        | 1.54        | 0.38        | 0.16        | 0.11        | 96            | 7.2         | 6.2         | 0.04        |
| Galante               | 7          | 10.82                                      | 50.9        | 17.7        | 47.0        | 16.4        | 34.8        | 28.9        | 10.11       | 6.82        | 2.44        | 0.51        | 0.33        | 0.01        | 129           | 6.0         | 6.2         | 0.07        |
| Valiente              | 10         | 8.93                                       | 43.0        | 15.2        | 48.2        | 17.0        | 35.3        | 27.2        | 9.09        | 5.85        | 2.54        | 0.42        | 0.23        | 0.05        | 98            | 6.5         | 5.7         | 0.05        |
| Parne                 | 14         | 8.35                                       | 42.9        | 15.3        | 51.4        | 18.3        | 35.7        | 26.4        | 12.07       | 8.97        | 1.82        | 0.52        | 0.73        | 0.03        | 164           | 6.7         | 6.0         | 0.09        |
| <b>Promedio total</b> | <b>7.1</b> | <b>8.28</b>                                | <b>39</b>   | <b>13.9</b> | <b>47.1</b> | <b>16.8</b> | <b>35.7</b> | <b>27.2</b> | <b>9.47</b> | <b>6.39</b> | <b>2.42</b> | <b>0.37</b> | <b>0.23</b> | <b>0.06</b> | <b>128.80</b> | <b>7.1</b>  | <b>6.3</b>  | <b>0.08</b> |
| <b>Desviación</b>     |            | <b>+-</b>                                  | <b>+-</b>   | <b>+-</b>   | <b>+-</b>   | <b>+-</b>   | <b>+-</b>   | <b>+-</b>   | <b>+-</b>   | <b>+-</b>   | <b>+-</b>   | <b>+-</b>   | <b>+-</b>   | <b>+-</b>   | <b>+-</b>     | <b>+-</b>   | <b>+-</b>   | <b>+-</b>   |
| <b>Estándar</b>       |            | <b>1.23</b>                                | <b>6.29</b> | <b>2.02</b> | <b>2.99</b> | <b>1.01</b> | <b>0.71</b> | <b>1.65</b> | <b>1.43</b> | <b>1.17</b> | <b>0.89</b> | <b>0.13</b> | <b>0.17</b> | <b>0.06</b> | <b>38.12</b>  | <b>0.63</b> | <b>0.39</b> | <b>0.02</b> |

En la tabla 2 se muestran los promedios generales de los parámetros hematológicos de los caballos peruanos de paso antes del apronte que son: Recuento de glóbulos rojos (8.28), Hematocrito (39), Hemoglobina (13.9), Volumen corpuscular medio (47.1), Hemoglobina corpuscular media (16.8), Concentración de hemoglobina corpuscular media (35.7), Amplitud de distribución de glóbulos rojos (27.2), Recuento de glóbulos blancos (9.47), Neutrófilos (6.39), Linfocitos (2.42), Monocitos (0.37), Eosinófilos (0.23), Basófilos (0.06), Recuento plaquetario (128.80), Amplitud de distribución plaquetaria (7.1), Volumen plaquetario medio (6.3) y Plaquetocrito (0.08).

**Gráfico 2 Promedio antes del apronte**



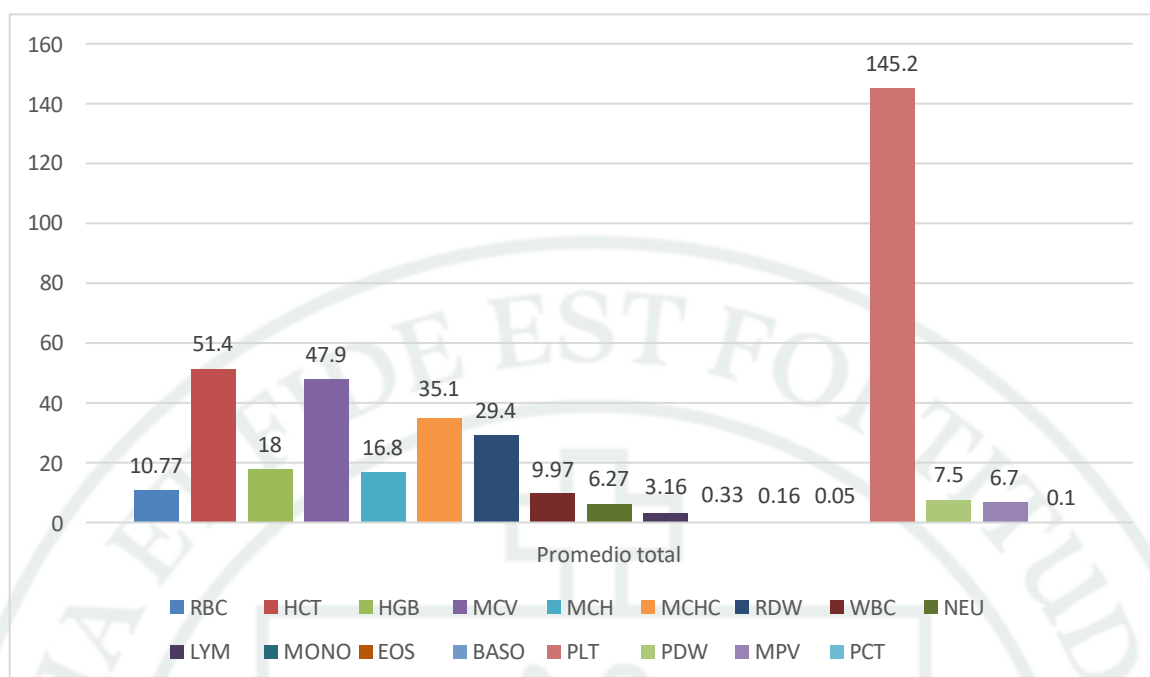
En el gráfico N° 2 se muestran los promedios de los parámetros hematológicos antes de la actividad del apronte. Se observa que el Recuento de glóbulos rojos, Hematocrito, Hemoglobina, Volumen corpuscular medio, Hemoglobina corpuscular media, Concentración de hemoglobina corpuscular media, Amplitud de distribución de glóbulos rojos, Recuento de glóbulos blancos, Neutrófilos, Linfocitos, Monocitos, Eosinófilos, Basófilos, Recuento plaquetario, Amplitud de distribución plaquetaria, Volumen plaquetario medio y Plaquetocrito presentan un nivel estándar en los caballos peruanos de paso.

**Tabla 3 Promedio general después del apronte**

|                       |            | Parámetros hematológicos después del apronte |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |               |             |             |             |
|-----------------------|------------|----------------------------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|---------------|-------------|-------------|-------------|
| Yeguas                | Edad       | RBC                                          | HCT         | HGB         | MCV         | MCH         | MCHC        | RDW         | WBC         | NEU         | LYM         | MONO        | EOS         | BASO        | PLT           | PDW         | MPV         | PCT         |
| Ágata                 | 4          | 16.00                                        | 72.1        | 24.4        | 45.1        | 15.3        | 33.8        | 37.1        | 8.86        | 3.88        | 4.53        | 0.25        | 0.18        | 0.02        | 78            | ---         | ---         | ---         |
| Caprichosa            | 4          | 10.28                                        | 44.9        | 15.9        | 43.7        | 15.5        | 35.4        | 30.7        | 10.24       | 6.61        | 3.07        | 0.29        | 0.22        | 0.05        | 115           | ---         | ---         | ---         |
| Jade                  | 5          | 10.28                                        | 45.1        | 16.2        | 43.9        | 15.8        | 35.9        | 30.5        | 9.37        | 5.05        | 3.71        | 0.36        | 0.20        | 0.20        | 241           | 7.1         | 6.0         | 0.14        |
| Soberanía             | 5          | 10.97                                        | 52.8        | 18.4        | 48.1        | 16.8        | 34.8        | 28.9        | 7.87        | 3.96        | 3.40        | 0.37        | 0.12        | 0.02        | 172           | 7.4         | 6.8         | 0.10        |
| La luz                | 8          | 9.34                                         | 47.6        | 16.6        | 51.0        | 17.8        | 34.9        | 26.2        | 8.18        | 4.72        | 2.90        | 0.30        | 0.23        | 0.03        | 128           | 8.7         | 7.3         | 0.08        |
| Topacio               | 11         | 10.37                                        | 51.1        | 18.5        | 49.3        | 17.8        | 36.2        | 29.1        | 10.02       | 5.14        | 4.29        | 0.36        | 0.21        | 0.02        | 41            | ---         | ---         | ---         |
| Killa                 | 9          | 11.59                                        | 53.1        | 18.6        | 45.8        | 16.0        | 35.0        | 30.3        | 17.07       | 15.04       | 1.82        | 0.16        | 0.01        | 0.04        | 218           | 7.5         | 6.6         | 0.15        |
| <b>Capones</b>        |            |                                              |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |               |             |             |             |
| Picazo                | 3          | 9.92                                         | 46.3        | 16.0        | 46.7        | 16.1        | 34.6        | 28.4        | 10.02       | 6.79        | 2.74        | 0.43        | 0.02        | 0.04        | 166           | 7.1         | 6.3         | 0.10        |
| Presumido             | 6          | 10.24                                        | 48.2        | 17.0        | 47.1        | 16.6        | 35.3        | 28.3        | 9.41        | 6.19        | 2.85        | 0.34        | 0.02        | 0.01        | 142           | 8.3         | 7.1         | 0.12        |
| Peregrino             | 5          | 9.18                                         | 44.9        | 15.9        | 48.9        | 17.3        | 35.4        | 28.9        | 11.81       | 5.55        | 5.49        | 0.40        | 0.30        | 0.07        | 125           | 7.1         | 7.2         | 0.08        |
| Teseo                 | 8          | 10.37                                        | 48.8        | 17.1        | 47.1        | 16.5        | 35.0        | 29.8        | 9.01        | 5.69        | 2.71        | 0.23        | 0.35        | 0.03        | 182           | 7.6         | 6.7         | 0.12        |
| Director              | 7          | 10.36                                        | 52.8        | 18.1        | 51.0        | 17.5        | 34.3        | 28.4        | 9.26        | 7.53        | 1.29        | 0.24        | 0.09        | 0.11        | 122           | 7.4         | 7.2         | 0.08        |
| Zafiro                | 11         | 9.77                                         | 47.0        | 16.8        | 48.1        | 17.2        | 35.7        | 27.6        | 6.93        | 4.84        | 1.80        | 0.19        | 0.08        | 0.02        | 181           | 7.4         | 6.6         | 0.12        |
| <b>Machos</b>         |            |                                              |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |             |               |             |             |             |
| Parrandero            | 2          | 11.08                                        | 49.7        | 17.5        | 44.9        | 15.8        | 35.2        | 31.7        | 11.68       | 6.21        | 4.47        | 0.72        | 0.24        | 0.04        | 155           | 7.8         | 6.5         | 0.12        |
| Gallardo              | 5          | 11.41                                        | 53.9        | 18.6        | 47.2        | 16.3        | 34.5        | 30.8        | 10.69       | 5.53        | 4.72        | 0.34        | 0.08        | 0.02        | 177           | 6.9         | 6.2         | 0.12        |
| Digno                 | 9          | 11.68                                        | 56.5        | 19.7        | 48.4        | 16.9        | 34.9        | 29.1        | 10.76       | 7.90        | 2.41        | 0.29        | 0.11        | 0.05        | 100           | 8.9         | 7.3         | 0.09        |
| Patrimonio            | 9          | 9.75                                         | 52.8        | 18.3        | 54.2        | 18.8        | 34.7        | 26.2        | 8.74        | 6.20        | 2.08        | 0.34        | 0.08        | 0.04        | 128           | 7.4         | 6.5         | 0.07        |
| Galante               | 7          | 11.98                                        | 56.7        | 19.5        | 47.3        | 16.3        | 34.4        | 30.1        | 9.05        | 6.26        | 2.09        | 0.39        | 0.27        | 0.04        | 145           | 5.9         | 5.7         | 0.06        |
| Valiente              | 10         | 10.90                                        | 53.2        | 18.6        | 48.8        | 17.1        | 35.0        | 28.9        | 8.09        | 3.67        | 3.88        | 0.28        | 0.24        | 0.02        | 110           | 8.2         | 7.1         | 0.06        |
| Parne                 | 14         | 9.88                                         | 50.6        | 18.2        | 51.2        | 18.4        | 36.0        | 27.7        | 12.33       | 8.72        | 2.95        | 0.41        | 0.21        | 0.04        | 178           | 6.8         | 6.0         | 0.10        |
| <b>Promedio total</b> | <b>7.1</b> | <b>10.77</b>                                 | <b>51.4</b> | <b>18</b>   | <b>47.9</b> | <b>16.8</b> | <b>35.1</b> | <b>29.4</b> | <b>9.97</b> | <b>6.27</b> | <b>3.16</b> | <b>0.33</b> | <b>0.16</b> | <b>0.05</b> | <b>145.20</b> | <b>7.5</b>  | <b>6.7</b>  | <b>0.10</b> |
| <b>Desviación</b>     |            | <b>+</b>                                     | <b>-</b>    | <b>+</b>    | <b>+</b>    | <b>+</b>    | <b>+</b>    | <b>+</b>    | <b>+</b>    | <b>+</b>    | <b>+</b>    | <b>+</b>    | <b>+</b>    | <b>+</b>    | <b>+</b>      | <b>+</b>    | <b>+</b>    | <b>+</b>    |
| <b>Estándar</b>       |            | <b>1.46</b>                                  | <b>6.09</b> | <b>1.91</b> | <b>2.64</b> | <b>0.95</b> | <b>0.61</b> | <b>2.31</b> | <b>2.17</b> | <b>2.45</b> | <b>1.13</b> | <b>0.12</b> | <b>0.10</b> | <b>0.04</b> | <b>46.77</b>  | <b>0.73</b> | <b>0.50</b> | <b>0.03</b> |

En la tabla 3 se muestran los promedios generales de los parámetros hematológicos de los caballos peruanos de paso después del apronte que son: Recuento de glóbulos rojos (10.77), Hematocrito (51.4), Hemoglobina (18), Volumen corpuscular medio (47.9), Hemoglobina corpuscular media (16.8), Concentración de hemoglobina corpuscular media (35.1), Amplitud de distribución de glóbulos rojos (29.4), Recuento de glóbulos blancos (9.97), Neutrófilos (6.27), Linfocitos (3.16), Monocitos (0.33), Eosinófilos (0.16), Basófilos (0.05), Recuento plaquetario (145.20), Amplitud de distribución plaquetaria (7.5), Volumen plaquetario medio (6.7) y Plaquetocrito (0.10).

**Gráfico 3 Promedio después del apronte**



En el gráfico N° 3 se muestran los promedios de los parámetros hematológicos después de la actividad del apronte. Se observa que el Recuento de glóbulos rojos, Hematocrito, Hemoglobina, Volumen corpuscular medio, Hemoglobina corpuscular media, Concentración de hemoglobina corpuscular media, Amplitud de distribución de glóbulos rojos, Recuento de glóbulos blancos, Neutrófilos, Linfocitos, Monocitos, Eosinófilos, Basófilos, Recuento plaquetario, Amplitud de distribución plaquetaria, Volumen plaquetario medio y Plaquetocrito, presentan un nivel de aumento considerable, sobre todo en los glóbulos rojos, los glóbulos blancos y plaquetas de los caballos peruanos de paso.

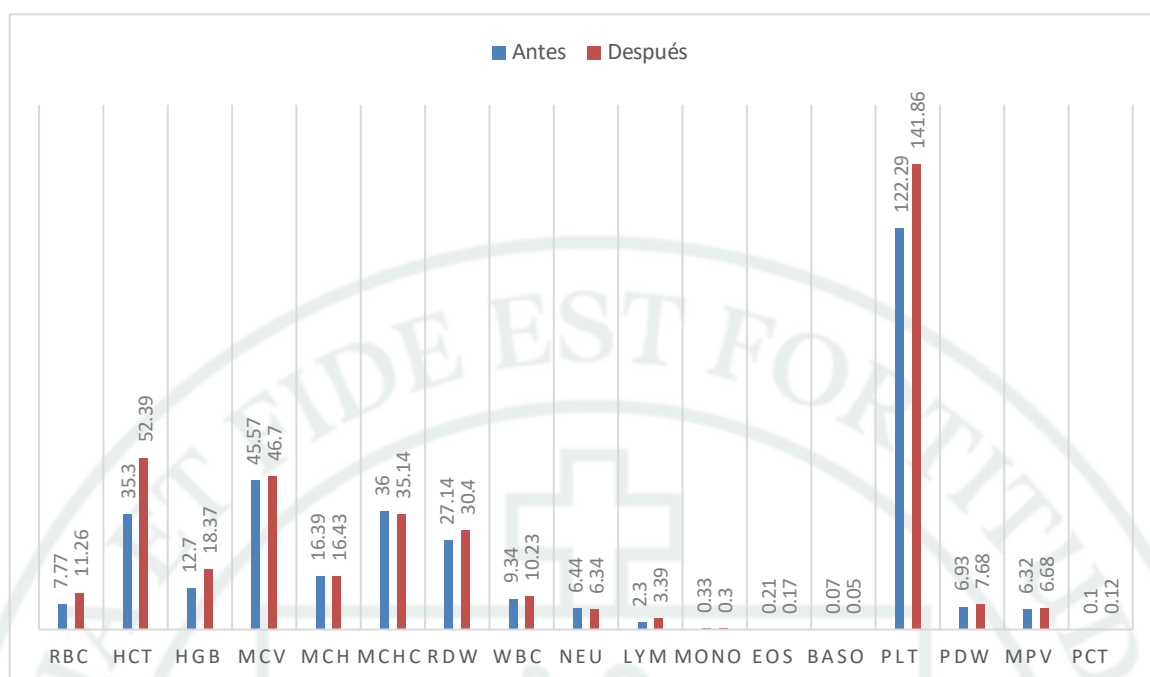
**Tabla 4 Promedio de las Yeguas antes y después del apronte**

| Parámetros hematológicos antes del apronte   |      |       |       |       |       |       |       |       |       |       |      |      |      |      |        |      |      |      |
|----------------------------------------------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|------|------|------|--------|------|------|------|
| Yeguas                                       | Edad | RBC   | HCT   | HGB   | MCV   | MCH   | MCHC  | RDW   | WBC   | NEU   | LYM  | MONO | EOS  | BASO | PLT    | PDW  | MPV  | PCT  |
| Ágata                                        | 4    | 8.61  | 36.1  | 13.1  | 41.9  | 15.2  | 36.3  | 30.2  | 10.64 | 7.36  | 2.51 | 0.39 | 0.15 | 0.23 | 155    | 7.1  | 6.2  | 0.13 |
| Caprichosa                                   | 4    | 7.73  | 33.3  | 12.0  | 43.1  | 15.5  | 36.0  | 28.1  | 11.33 | 7.91  | 2.74 | 0.33 | 0.23 | 0.12 | 113    | 7.5  | 6.5  | 0.07 |
| Jade                                         | 5    | 7.16  | 30.6  | 11.2  | 42.7  | 15.6  | 36.6  | 27.4  | 8.59  | 5.76  | 2.38 | 0.27 | 0.16 | 0.02 | 176    | 6.1  | 5.5  | 0.11 |
| Soberanía                                    | 5    | 7.96  | 37.8  | 13.4  | 47.5  | 16.8  | 35.4  | 26.2  | 7.56  | 4.63  | 2.35 | 0.36 | 0.19 | 0.03 | 145    | 6.7  | 6.3  | 0.09 |
| La luz                                       | 8    | 6.98  | 35.3  | 12.5  | 50.6  | 17.9  | 35.4  | 24.0  | 8.70  | 6.87  | 1.45 | 0.30 | 0.05 | 0.03 | 132    | 6.8  | 6.9  | 0.10 |
| Topacio                                      | 11   | 7.19  | 34.5  | 12.8  | 48.0  | 17.8  | 37.1  | 26.7  | 8.31  | 4.91  | 2.89 | 0.26 | 0.22 | 0.03 | 29     | ---  | ---  | ---  |
| Killa                                        | 9    | 8.74  | 39.5  | 13.9  | 45.2  | 15.9  | 35.2  | 27.4  | 10.26 | 7.61  | 1.78 | 0.37 | 0.44 | 0.06 | 106    | 7.4  | 6.5  | 0.07 |
| <b>Promedio</b>                              | 7    | 7.77  | 35.30 | 12.70 | 45.57 | 16.39 | 36.00 | 27.14 | 9.34  | 6.44  | 2.30 | 0.33 | 0.21 | 0.07 | 122.29 | 6.93 | 6.32 | 0.10 |
| Parámetros hematológicos después del apronte |      |       |       |       |       |       |       |       |       |       |      |      |      |      |        |      |      |      |
| Yeguas                                       | Edad | RBC   | HCT   | HGB   | MCV   | MCH   | MCHC  | RDW   | WBC   | NEU   | LYM  | MONO | EOS  | BASO | PLT    | PDW  | MPV  | PCT  |
| Ágata                                        | 4    | 16.00 | 72.1  | 24.4  | 45.1  | 15.3  | 33.8  | 37.1  | 8.86  | 3.88  | 4.53 | 0.25 | 0.18 | 0.02 | 78     | ---  | ---  | ---  |
| Caprichosa                                   | 4    | 10.28 | 44.9  | 15.9  | 43.7  | 15.5  | 35.4  | 30.7  | 10.24 | 6.61  | 3.07 | 0.29 | 0.22 | 0.05 | 115    | ---  | ---  | ---  |
| Jade                                         | 5    | 10.28 | 45.1  | 16.2  | 43.9  | 15.8  | 35.9  | 30.5  | 9.37  | 5.05  | 3.71 | 0.36 | 0.20 | 0.20 | 241    | 7.1  | 6.0  | 0.14 |
| Soberanía                                    | 5    | 10.97 | 52.8  | 18.4  | 48.1  | 16.8  | 34.8  | 28.9  | 7.87  | 3.96  | 3.40 | 0.37 | 0.12 | 0.02 | 172    | 7.4  | 6.8  | 0.10 |
| La luz                                       | 8    | 9.34  | 47.6  | 16.6  | 51.0  | 17.8  | 34.9  | 26.2  | 8.18  | 4.72  | 2.90 | 0.30 | 0.23 | 0.03 | 128    | 8.7  | 7.3  | 0.08 |
| Topacio                                      | 11   | 10.37 | 51.1  | 18.5  | 49.3  | 17.8  | 36.2  | 29.1  | 10.02 | 5.14  | 4.29 | 0.36 | 0.21 | 0.02 | 41     | ---  | ---  | ---  |
| Killa                                        | 9    | 11.59 | 53.1  | 18.6  | 45.8  | 16.0  | 35.0  | 30.3  | 17.07 | 15.04 | 1.82 | 0.16 | 0.01 | 0.04 | 218    | 7.5  | 6.6  | 0.15 |
| <b>Promedio</b>                              | 7    | 11.26 | 52.39 | 18.37 | 46.70 | 16.43 | 35.14 | 30.40 | 10.23 | 6.34  | 3.39 | 0.30 | 0.17 | 0.05 | 141.86 | 7.68 | 6.68 | 0.12 |

En la tabla 4 se muestran los promedios generales de los parámetros hematológicos de las yeguas, antes y después del apronte que son: Recuento de glóbulos rojos (7.77 - 11.26), Hematocrito (35.30 - 52.39), Hemoglobina (12.70 - 18.37), Volumen corpuscular medio (45.47 - 46.70), Hemoglobina corpuscular media (16.39 - 16.43), Concentración de hemoglobina corpuscular media (36.0 - 35.14), Amplitud de distribución de glóbulos rojos (27.14 - 30.40), Recuento de glóbulos blancos (9.34 - 10.23), Neutrófilos (6.44 - 6.34), Linfocitos (2.30 - 3.39), Monocitos (0.33 - 0.30), Eosinófilos (0.10.21 - 0.17), Basófilos (0.07 - 0.05), Recuento plaquetario (122.29 - 141.86), Amplitud de distribución plaquetaria (6.93 - 7.68), Volumen plaquetario medio (6.32 - 6.68) y Plaquetocrito (0.10 - 0.12).



**Gráfico 4** Variación hematológica en yeguas



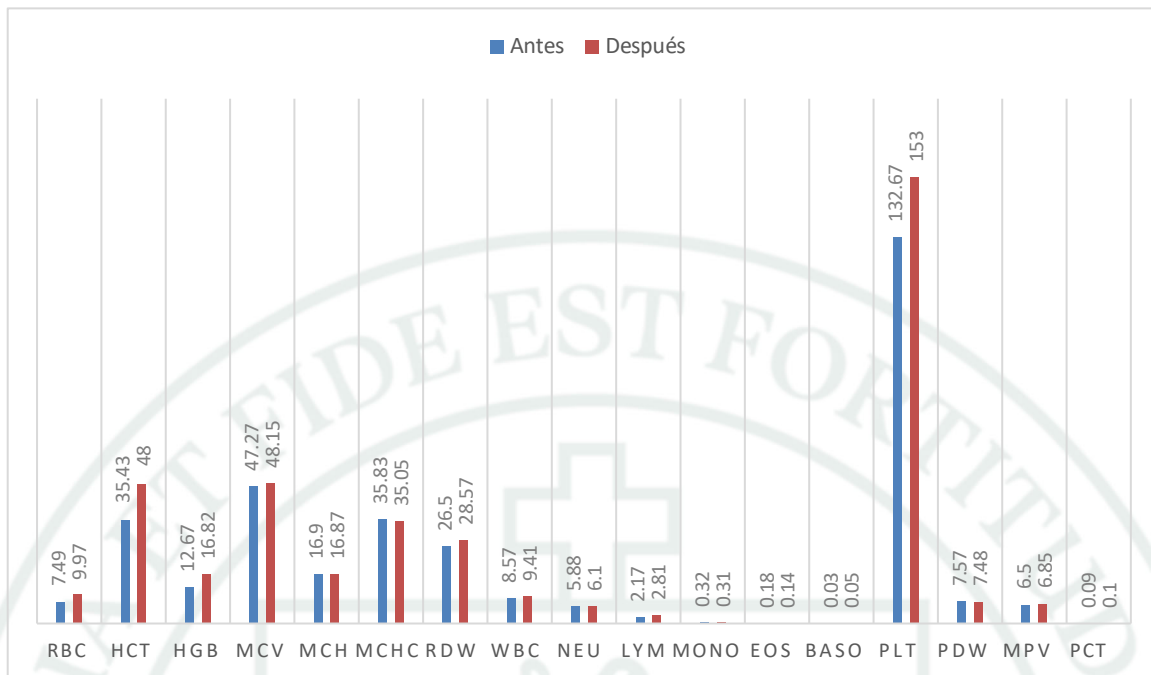
En el gráfico N° 4 se muestran las variaciones hematológicas entre el antes y después de la actividad del apronte. Se observa que el Recuento de glóbulos rojos, Hematocrito, Hemoglobina, Volumen corpuscular medio, Hemoglobina corpuscular media, Concentración de hemoglobina corpuscular media, Amplitud de distribución de glóbulos rojos, Recuento de glóbulos blancos, Neutrófilos, Linfocitos, Monocitos, Eosinófilos, Basófilos, Recuento plaquetario, Amplitud de distribución plaquetaria, Volumen plaquetario medio y Plaquetocrito, presentan una variación estándar excepto por la Hemoglobina corpuscular media, Neutrófilos, Monocitos y Volumen plaquetario medio donde su variación es mínima en las yeguas.

**Tabla 5 Promedio de los Capones antes y después del apronte**

| Parámetros hematológicos antes del apronte   |      |       |       |       |       |       |       |       |       |      |      |      |      |      |        |      |      |      |
|----------------------------------------------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|------|------|------|------|--------|------|------|------|
| Capones                                      | Edad | RBC   | HCT   | HGB   | MCV   | MCH   | MCHC  | RDW   | WBC   | NEU  | LYM  | MONO | EOS  | BASO | PLT    | PDW  | MPV  | PCT  |
| Picazo                                       | 3    | 8.43  | 39.2  | 13.6  | 46.5  | 16.1  | 34.7  | 27.3  | 9.14  | 6.05 | 2.53 | 0.42 | 0.09 | 0.05 | 126    | 7.3  | 6.4  | 0.09 |
| Presumido                                    | 6    | 6.60  | 29.8  | 10.9  | 45.2  | 16.5  | 36.6  | 25.1  | 9.12  | 6.68 | 2.01 | 0.39 | 0.02 | 0.02 | 131    | 7.5  | 6.3  | 0.09 |
| Peregrino                                    | 5    | 6.51  | 31.3  | 11.4  | 48.1  | 17.5  | 36.4  | 27.0  | 8.88  | 4.97 | 3.26 | 0.35 | 0.27 | 0.03 | 102    | 8.0  | 6.7  | 0.07 |
| Teseo                                        | 8    | 7.99  | 36.8  | 13.2  | 46.1  | 16.5  | 35.9  | 27.7  | 8.69  | 5.35 | 2.59 | 0.28 | 0.44 | 0.03 | 171    | 7.9  | 6.6  | 0.11 |
| Director                                     | 7    | 8.41  | 42.4  | 14.9  | 50.4  | 17.7  | 35.1  | 26.6  | 9.05  | 7.19 | 1.33 | 0.34 | 0.18 | 0.01 | 117    | 7.9  | 6.8  | 0.08 |
| Zafiro                                       | 11   | 7.00  | 33.1  | 12.0  | 47.3  | 17.1  | 36.3  | 25.3  | 6.53  | 5.02 | 1.28 | 0.14 | 0.07 | 0.02 | 149    | 6.8  | 6.2  | 0.10 |
| <b>Promedio</b>                              | 7    | 7.49  | 35.43 | 12.67 | 47.27 | 16.90 | 35.83 | 26.50 | 8.57  | 5.88 | 2.17 | 0.32 | 0.18 | 0.03 | 132.67 | 7.57 | 6.50 | 0.09 |
| Parámetros hematológicos después del apronte |      |       |       |       |       |       |       |       |       |      |      |      |      |      |        |      |      |      |
| Capones                                      | Edad | RBC   | HCT   | HGB   | MCV   | MCH   | MCHC  | RDW   | WBC   | NEU  | LYM  | MONO | EOS  | BASO | PLT    | PDW  | MPV  | PCT  |
| Picazo                                       | 3    | 9.92  | 46.3  | 16.0  | 46.7  | 16.1  | 34.6  | 28.4  | 10.02 | 6.79 | 2.74 | 0.43 | 0.02 | 0.04 | 166    | 7.1  | 6.3  | 0.10 |
| Presumido                                    | 6    | 10.24 | 48.2  | 17.0  | 47.1  | 16.6  | 35.3  | 28.3  | 9.41  | 6.19 | 2.85 | 0.34 | 0.02 | 0.01 | 142    | 8.3  | 7.1  | 0.12 |
| Peregrino                                    | 5    | 9.18  | 44.9  | 15.9  | 48.9  | 17.3  | 35.4  | 28.9  | 11.81 | 5.55 | 5.49 | 0.40 | 0.30 | 0.07 | 125    | 7.1  | 7.2  | 0.08 |
| Teseo                                        | 8    | 10.37 | 48.8  | 17.1  | 47.1  | 16.5  | 35.0  | 29.8  | 9.01  | 5.69 | 2.71 | 0.23 | 0.35 | 0.03 | 182    | 7.6  | 6.7  | 0.12 |
| Director                                     | 7    | 10.36 | 52.8  | 18.1  | 51.0  | 17.5  | 34.3  | 28.4  | 9.26  | 7.53 | 1.29 | 0.24 | 0.09 | 0.11 | 122    | 7.4  | 7.2  | 0.08 |
| Zafiro                                       | 11   | 9.77  | 47.0  | 16.8  | 48.1  | 17.2  | 35.7  | 27.6  | 6.93  | 4.84 | 1.80 | 0.19 | 0.08 | 0.02 | 181    | 7.4  | 6.6  | 0.12 |
| <b>Promedio</b>                              | 7    | 9.97  | 48.00 | 16.82 | 48.15 | 16.87 | 35.05 | 28.57 | 9.41  | 6.10 | 2.81 | 0.31 | 0.14 | 0.05 | 153.00 | 7.48 | 6.85 | 0.10 |

En la tabla 5 se muestran los promedios generales de los parámetros hematológicos de los capones, antes y después del apronte que son: Recuento de glóbulos rojos (7.49 - 9.97), Hematocrito (35.43 - 48.00), Hemoglobina (12.67 - 16.82), Volumen corpuscular medio (47.27 - 48.15), Hemoglobina corpuscular media (16.90 - 16.87), Concentración de hemoglobina corpuscular media (35.83 - 35.05), Amplitud de distribución de glóbulos rojos (26.50 - 28.57), Recuento de glóbulos blancos (8.57 - 9.41), Neutrófilos (5.88 - 6.10), Linfocitos (2.17 - 2.81), Monocitos (0.32 - 0.31), Eosinófilos (0.18 - 0.14), Basófilos (0.03 - 0.05), Recuento plaquetario (132.67 - 153.00), Amplitud de distribución plaquetaria (7.57 - 7.48), Volumen plaquetario medio (6.50 - 6.85) y Plaquetocrito (0.09 - 0.10).

**Gráfico 5 Variación hematológica en capones**



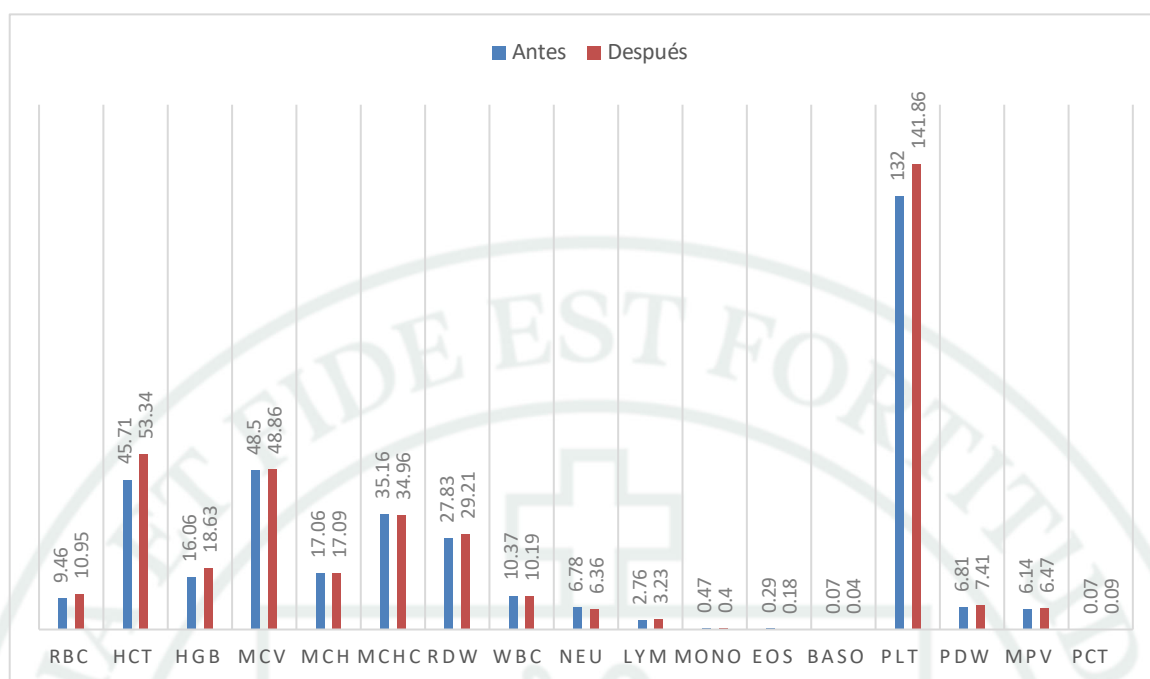
En el gráfico N° 5 se muestran las variaciones hematológicas entre el antes y después de la actividad del apronte. Se observa que el Recuento de glóbulos rojos, Hematocrito, Hemoglobina, Volumen corpuscular medio, Hemoglobina corpuscular media, Concentración de hemoglobina corpuscular media, Amplitud de distribución de glóbulos rojos, Recuento de glóbulos blancos, Neutrófilos, Linfocitos, Monocitos, Eosinófilos, Basófilos, Recuento plaquetario, Amplitud de distribución plaquetaria, Volumen plaquetario medio y Plaquetocrito, presentan una variación estándar excepto por la Hemoglobina corpuscular media, Linfocitos, Monocitos y Volumen plaquetario medio donde su variación es mínima en los capones.

**Tabla 6 Promedio de los machos antes y después del apronte**

| Parámetros hematológicos antes del apronte   |      |       |       |       |       |       |       |       |       |      |      |      |      |      |        |      |      |      |
|----------------------------------------------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|------|------|------|------|--------|------|------|------|
| Machos                                       | Edad | RBC   | HCT   | HGB   | MCV   | MCH   | MCHC  | RDW   | WBC   | NEU  | LYM  | MONO | EOS  | BASO | PLT    | PDW  | MPV  | PCT  |
| Parrandero                                   | 2    | 9.76  | 43.3  | 15.3  | 44.4  | 15.7  | 35.3  | 30.4  | 12.50 | 6.32 | 4.87 | 0.78 | 0.31 | 0.22 | 189    | 7.0  | 6.1  | 0.12 |
| Gallardo                                     | 5    | 9.29  | 43.2  | 15.1  | 46.5  | 16.3  | 35.0  | 28.9  | 9.87  | 5.30 | 4.07 | 0.33 | 0.13 | 0.04 | 167    | 6.5  | 6.0  | 0.11 |
| Digno                                        | 9    | 10.77 | 51.9  | 18.0  | 48.2  | 16.7  | 34.7  | 27.9  | 10.03 | 7.48 | 2.07 | 0.32 | 0.13 | 0.03 | 81     | 7.8  | 6.8  | 0.04 |
| Patrimonio                                   | 9    | 8.33  | 44.8  | 15.8  | 53.8  | 19.0  | 35.3  | 25.1  | 8.94  | 6.75 | 1.54 | 0.38 | 0.16 | 0.11 | 96     | 7.2  | 6.2  | 0.04 |
| Galante                                      | 7    | 10.82 | 50.9  | 17.7  | 47.0  | 16.4  | 34.8  | 28.9  | 10.11 | 6.82 | 2.44 | 0.51 | 0.33 | 0.01 | 129    | 6.0  | 6.2  | 0.07 |
| Valiente                                     | 10   | 8.93  | 43.0  | 15.2  | 48.2  | 17.0  | 35.3  | 27.2  | 9.09  | 5.85 | 2.54 | 0.42 | 0.23 | 0.05 | 98     | 6.5  | 5.7  | 0.05 |
| Parne                                        | 14   | 8.35  | 42.9  | 15.3  | 51.4  | 18.3  | 35.7  | 26.4  | 12.07 | 8.97 | 1.82 | 0.52 | 0.73 | 0.03 | 164    | 6.7  | 6.0  | 0.09 |
|                                              | 8    | 9.46  | 45.71 | 16.06 | 48.50 | 17.06 | 35.16 | 27.83 | 10.37 | 6.78 | 2.76 | 0.47 | 0.29 | 0.07 | 132.00 | 6.81 | 6.14 | 0.07 |
| Parámetros hematológicos después del apronte |      |       |       |       |       |       |       |       |       |      |      |      |      |      |        |      |      |      |
| Machos                                       | Edad | RBC   | HCT   | HGB   | MCV   | MCH   | MCHC  | RDW   | WBC   | NEU  | LYM  | MONO | EOS  | BASO | PLT    | PDW  | MPV  | PCT  |
| Parrandero                                   | 2    | 11.08 | 49.7  | 17.5  | 44.9  | 15.8  | 35.2  | 31.7  | 11.68 | 6.21 | 4.47 | 0.72 | 0.24 | 0.04 | 155    | 7.8  | 6.5  | 0.12 |
| Gallardo                                     | 5    | 11.41 | 53.9  | 18.6  | 47.2  | 16.3  | 34.5  | 30.8  | 10.69 | 5.53 | 4.72 | 0.34 | 0.08 | 0.02 | 177    | 6.9  | 6.2  | 0.12 |
| Digno                                        | 9    | 11.68 | 56.5  | 19.7  | 48.4  | 16.9  | 34.9  | 29.1  | 10.76 | 7.90 | 2.41 | 0.29 | 0.11 | 0.05 | 100    | 8.9  | 7.3  | 0.09 |
| Patrimonio                                   | 9    | 9.75  | 52.8  | 18.3  | 54.2  | 18.8  | 34.7  | 26.2  | 8.74  | 6.20 | 2.08 | 0.34 | 0.08 | 0.04 | 128    | 7.4  | 6.5  | 0.07 |
| Galante                                      | 7    | 11.98 | 56.7  | 19.5  | 47.3  | 16.3  | 34.4  | 30.1  | 9.05  | 6.26 | 2.09 | 0.39 | 0.27 | 0.04 | 145    | 5.9  | 5.7  | 0.06 |
| Valiente                                     | 10   | 10.90 | 53.2  | 18.6  | 48.8  | 17.1  | 35.0  | 28.9  | 8.09  | 3.67 | 3.88 | 0.28 | 0.24 | 0.02 | 110    | 8.2  | 7.1  | 0.06 |
| Parne                                        | 14   | 9.88  | 50.6  | 18.2  | 51.2  | 18.4  | 36.0  | 27.7  | 12.33 | 8.72 | 2.95 | 0.41 | 0.21 | 0.04 | 178    | 6.8  | 6.0  | 0.10 |
|                                              | 8    | 10.95 | 53.34 | 18.63 | 48.86 | 17.09 | 34.96 | 29.21 | 10.19 | 6.36 | 3.23 | 0.40 | 0.18 | 0.04 | 141.86 | 7.41 | 6.47 | 0.09 |

En la tabla 6 se muestran los promedios generales de los parámetros hematológicos de los machos, antes y después del apronte que son: Recuento de glóbulos rojos (9.46 - 10.95), Hematocrito (45.71 - 53.34), Hemoglobina (16.06 - 18.63), Volumen corpuscular medio (48.50 - 48.86), Hemoglobina corpuscular media (17.06 - 17.09), Concentración de hemoglobina corpuscular media (35.16 - 34.96), Amplitud de distribución de glóbulos rojos (27.83 - 29.21), Recuento de glóbulos blancos (10.37 - 10.19), Neutrófilos (6.78 - 6.36), Linfocitos (2.76 - 3.23), Monocitos (0.47 - 0.40), Eosinófilos (0.29 - 0.18), Basófilos (0.07 - 0.04), Recuento plaquetario (132.00 - 141.86), Amplitud de distribución plaquetaria (6.81 - 7.41), Volumen plaquetario medio (6.14 - 6.47) y Plaquetocrito (0.07 - 0.09).

**Gráfico 6** Variación hematológica en machos



En el gráfico N° 6 se muestran las variaciones hematológicas entre el antes y después de la actividad del apronte. Se observa que el Recuento de glóbulos rojos, Hematocrito, Hemoglobina, Volumen corpuscular medio, Hemoglobina corpuscular media, Concentración de hemoglobina corpuscular media, Amplitud de distribución de glóbulos rojos, Recuento de glóbulos blancos, Neutrófilos, Linfocitos, Monocitos, Eosinófilos, Basófilos, Recuento plaquetario, Amplitud de distribución plaquetaria, Volumen plaquetario medio y Plaquetocrito, presentan una variación estándar excepto por la Hemoglobina corpuscular media, Recuento de glóbulos blancos, Neutrófilos, Monocitos y Volumen plaquetario medio donde su variación es mínima en los machos.

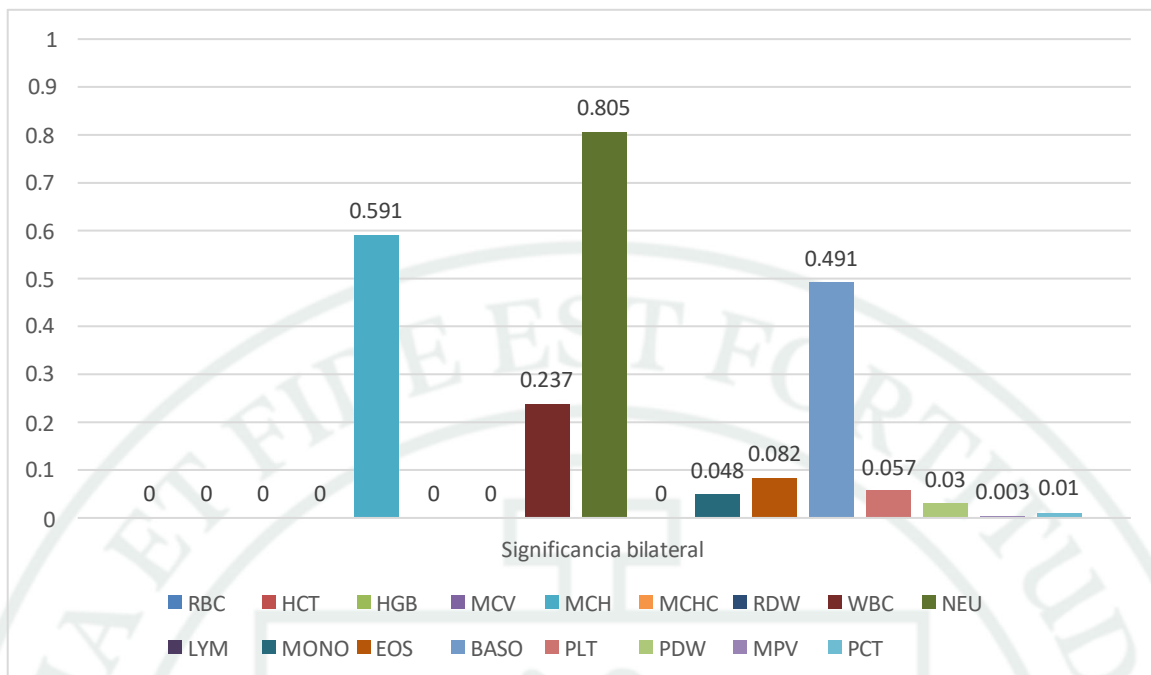
**Tabla 7 Prueba T de muestras emparejadas**

|        |                                  | Diferencias emparejadas |                     |                |                                                   |          | t      | gl | Sig.<br>(bilateral) |
|--------|----------------------------------|-------------------------|---------------------|----------------|---------------------------------------------------|----------|--------|----|---------------------|
|        |                                  | Media                   | Desv.<br>Desviación | Desv.<br>Error | 95% de intervalo de<br>confianza de la diferencia |          |        |    |                     |
|        |                                  |                         |                     | promedio       | Inferior                                          | Superior |        |    |                     |
| Par 1  | Antes_RBC -<br>Después_RBC       | -2,48950                | 1,37933             | ,30843         | -3,13505                                          | -1,84395 | -8,072 | 19 | ,000                |
| Par 2  | Antes_HCT -<br>Después_HCT       | -12,42000               | 6,68609             | 1,49506        | -15,54919                                         | -9,29081 | -8,307 | 19 | ,000                |
| Par 3  | Antes_HGB -<br>Después_HGB       | -4,13000                | 2,10641             | ,47101         | -5,11583                                          | -3,14417 | -8,768 | 19 | ,000                |
| Par 4  | Antes_MCV -<br>Después_MCV       | -,78500                 | ,72568              | ,16227         | -1,12463                                          | -,44537  | -4,838 | 19 | ,000                |
| Par 5  | Antes_MCH -<br>Después_MCH       | -,01500                 | ,12258              | ,02741         | -,07237                                           | ,04237   | -,547  | 19 | ,591                |
| Par 6  | Antes_MCHC -<br>Después_MCH<br>C | ,60500                  | ,59602              | ,13327         | ,32606                                            | ,88394   | 4,540  | 19 | ,000                |
| Par 7  | Antes_RDW -<br>Después_RDW       | -2,24500                | 1,28656             | ,28768         | -2,84713                                          | -1,64287 | -7,804 | 19 | ,000                |
| Par 8  | Antes_WBC -<br>Después_WBC       | -,49900                 | 1,82829             | ,40882         | -1,35467                                          | ,35667   | -1,221 | 19 | ,237                |
| Par 9  | Antes_NEU -<br>Después_NEU       | ,11600                  | 2,07015             | ,46290         | -,85286                                           | 1,08486  | ,251   | 19 | ,805                |
| Par 10 | Antes_LYM -<br>Después_LYM       | -,73750                 | ,74128              | ,16575         | -1,08443                                          | -,39057  | -4,449 | 19 | ,000                |
| Par 11 | Antes_MONO -<br>Después_MON<br>O | ,03850                  | ,08152              | ,01823         | ,00035                                            | ,07665   | 2,112  | 19 | ,048                |
| Par 12 | Antes_EOS -<br>Después_EOS       | ,06350                  | ,15469              | ,03459         | -,00890                                           | ,13590   | 1,836  | 19 | ,082                |
| Par 13 | Antes_BASO -<br>Después_BAS<br>O | ,01300                  | ,08285              | ,01853         | -,02578                                           | ,05178   | ,702   | 19 | ,491                |
| Par 14 | Antes_PLT -<br>Después_PLT       | -16,40000               | 36,17850            | 8,08976        | -33,33206                                         | ,53206   | -2,027 | 19 | ,057                |
| Par 15 | Antes_PDW -<br>Después_PDW       | -,43529                 | ,75162              | ,18229         | -,82174                                           | -,04885  | -2,388 | 16 | ,030                |
| Par 16 | Antes_MPV -<br>Después_MPV       | -,34706                 | ,40330              | ,09781         | -,55441                                           | -,13970  | -3,548 | 16 | ,003                |
| Par 17 | Antes_PCT -<br>Después_PCT       | -,01647                 | ,02317              | ,00562         | -,02838                                           | -,00456  | -2,931 | 16 | ,010                |

En la tabla 7 se muestran las diferencias de los parámetros hematológicos entre el antes y el después de apronte en los caballos peruanos de paso que son: Recuento de glóbulos rojos (0.000), Hematocrito (0.000), Hemoglobina (0.000), Volumen corpuscular medio (0.000), Hemoglobina corpuscular media (0.591), Concentración de hemoglobina corpuscular media (0.000), Amplitud de distribución de glóbulos rojos (0.000), Recuento de glóbulos blancos (0.237), Neutrófilos (0.805), Linfocitos (0.000), Monocitos (0.048), Eosinófilos (0.082), Basófilos (0.491), Recuento plaquetario (0.057), Amplitud de distribución plaquetaria (0.030), Volumen plaquetario medio (0.003) y Plaquetocrito (0.010).



**Gráfico 7 Valor de significancia**



En el gráfico N° 7 se muestran los valores de significancia de los caballos peruanos de paso. Se observa que las diferencias de los parámetros hematológicos de la Hemoglobina corpuscular media, Recuento de glóbulos blancos, Neutrófilos, Eosinófilos, Basófilos y Recuento plaquetario no presentan un nivel de significancia considerable debido a que sobrepasan el valor permitido de 0.05.

**Tabla 8** Correlación de Pearson

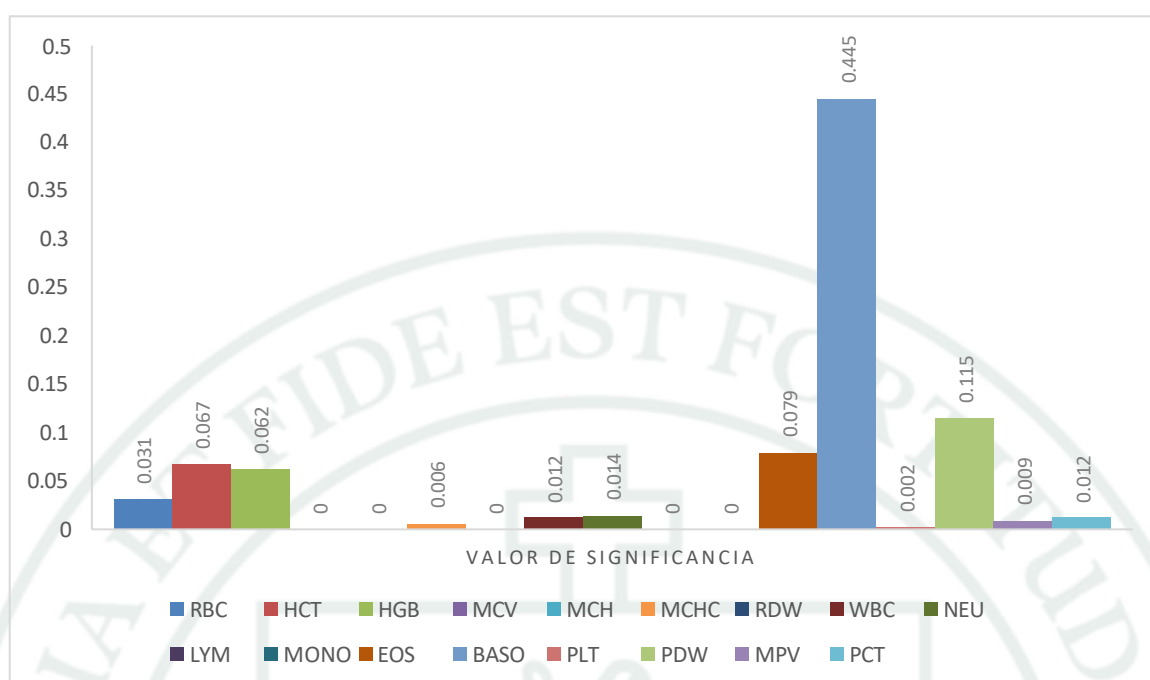
|                              |                        | Después del apronte |              |              |              |              |              |         |       |       |        |        |        |        |        |        |        |         |
|------------------------------|------------------------|---------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|---------|-------|-------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|---------|
|                              |                        | RBC                 | HCT          | HGB          | MCV          | MCH          | MCHC         | RDW     | WBC   | _NEU  | LYM    | MONO   | EOS    | BASO   | PLT    | PDW    | MPV    | PCT     |
| <b>Antes_</b><br><b>RBC</b>  | Correlación de Pearson | ,484*               | ,512*        | ,491*        | -0.085       | -0.224       | -,487*       | 0.287   | 0.195 | 0.239 | -0.167 | 0.205  | -0.010 | -0.124 | -0.050 | -0.133 | -0.296 | -0.238  |
|                              | Sig. (bilateral)       | <b>0.031</b>        | 0.021        | 0.028        | 0.722        | 0.342        | 0.029        | 0.220   | 0.411 | 0.309 | 0.482  | 0.386  | 0.965  | 0.604  | 0.833  | 0.611  | 0.249  | 0.358   |
|                              | N                      | 20                  | 20           | 20           | 20           | 20           | 20           | 20      | 20    | 20    | 20     | 20     | 20     | 20     | 20     | 17     | 17     | 17      |
| <b>Antes_</b><br><b>HCT</b>  | Correlación de Pearson | 0.245               | 0.417        | 0.398        | 0.297        | 0.159        | -0.429       | -0.042  | 0.123 | 0.239 | -0.297 | 0.162  | -0.044 | -0.158 | -0.108 | -0.105 | -0.204 | -0.455  |
|                              | Sig. (bilateral)       | 0.298               | <b>0.067</b> | 0.082        | 0.204        | 0.504        | 0.059        | 0.861   | 0.605 | 0.311 | 0.203  | 0.494  | 0.852  | 0.507  | 0.649  | 0.689  | 0.433  | 0.066   |
|                              | N                      | 20                  | 20           | 20           | 20           | 20           | 20           | 20      | 20    | 20    | 20     | 20     | 20     | 20     | 20     | 17     | 17     | 17      |
| <b>Antes_</b><br><b>HGB</b>  | Correlación de Pearson | 0.260               | 0.438        | 0.425        | 0.307        | 0.178        | -0.399       | -0.026  | 0.118 | 0.224 | -0.277 | 0.167  | -0.015 | -0.162 | -0.141 | -0.110 | -0.210 | -0.457  |
|                              | Sig. (bilateral)       | 0.268               | 0.053        | <b>0.062</b> | 0.188        | 0.452        | 0.082        | 0.913   | 0.620 | 0.343 | 0.237  | 0.481  | 0.950  | 0.496  | 0.554  | 0.675  | 0.418  | 0.065   |
|                              | N                      | 20                  | 20           | 20           | 20           | 20           | 20           | 20      | 20    | 20    | 20     | 20     | 20     | 20     | 20     | 17     | 17     | 17      |
| <b>Antes_</b><br><b>MCV</b>  | Correlación de Pearson | -,508*              | -            | -            | ,974**       | ,944**       | 0.036        | -,778** | -     | 0.040 | -0.340 | -0.043 | -0.067 | -0.156 | -0.178 | 0.066  | 0.231  | -,680** |
|                              | Sig. (bilateral)       | 0.022               | 0.130        | 0.131        | <b>0.000</b> | 0.000        | 0.882        | 0.000   | 0.572 | 0.866 | 0.142  | 0.859  | 0.779  | 0.512  | 0.452  | 0.801  | 0.371  | 0.003   |
|                              | N                      | 20                  | 20           | 20           | 20           | 20           | 20           | 20      | 20    | 20    | 20     | 20     | 20     | 20     | 20     | 17     | 17     | 17      |
| <b>Antes_</b><br><b>MCH</b>  | Correlación de Pearson | -,555*              | -            | -            | ,967**       | ,994**       | 0.223        | -,763** | -     | -     | -0.225 | -0.063 | 0.014  | -0.129 | -0.248 | 0.068  | 0.264  | -,602*  |
|                              | Sig. (bilateral)       | 0.011               | 0.189        | 0.167        | 0.000        | <b>0.000</b> | 0.345        | 0.000   | 0.179 | 0.054 | 0.341  | 0.791  | 0.952  | 0.586  | 0.291  | 0.795  | 0.306  | 0.011   |
|                              | N                      | 20                  | 20           | 20           | 20           | 20           | 20           | 20      | 20    | 20    | 20     | 20     | 20     | 20     | 20     | 17     | 17     | 17      |
| <b>Antes_</b><br><b>MCHC</b> | Correlación de Pearson | -                   | -            | -            | -0.181       | 0.009        | ,596**       | 0.154   | -     | -     | 0.382  | -0.101 | 0.244  | 0.124  | -0.165 | 0.036  | 0.090  | 0.377   |
|                              | Sig. (bilateral)       | 0.074               | 0.175        | 0.105        | 0.445        | 0.971        | <b>0.006</b> | 0.516   | 0.144 | 0.307 | 0.097  | 0.672  | 0.299  | 0.602  | 0.488  | 0.890  | 0.731  | 0.136   |

|             |                        |        |       |       |         |         |        |              |              |              |              |              |        |              |              |        |        |        |
|-------------|------------------------|--------|-------|-------|---------|---------|--------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------|--------------|--------------|--------|--------|--------|
|             | N                      | 20     | 20    | 20    | 20      | 20      | 20     | 20           | 20           | 20           | 20           | 20           | 20     | 20           | 20           | 17     | 17     | 17     |
| Antes_ RDW  | Correlación de Pearson | ,676** | ,467* | ,458* | -,639** | -,708** | -0.330 | ,841**       | 0.278        | 0.031        | 0.409        | 0.338        | 0.266  | 0.049        | -0.051       | -0.331 | -0.409 | 0.170  |
|             | Sig. (bilateral)       | 0.001  | 0.038 | 0.042 | 0.002   | 0.000   | 0.156  | <b>0.000</b> | 0.235        | 0.897        | 0.073        | 0.145        | 0.257  | 0.838        | 0.832        | 0.194  | 0.103  | 0.515  |
|             | N                      | 20     | 20    | 20    | 20      | 20      | 20     | 20           | 20           | 20           | 20           | 20           | 20     | 20           | 20           | 17     | 17     | 17     |
| Antes_ WBC  | Correlación de Pearson | 0.327  | 0.236 | 0.242 | -0.269  | -0.292  | -0.099 | 0.422        | ,551*        | 0.374        | 0.181        | ,457*        | 0.174  | -0.036       | -0.056       | -0.098 | -0.297 | 0.046  |
|             | Sig. (bilateral)       | 0.160  | 0.316 | 0.304 | 0.251   | 0.211   | 0.678  | 0.063        | <b>0.012</b> | 0.104        | 0.445        | 0.043        | 0.462  | 0.881        | 0.813        | 0.708  | 0.247  | 0.861  |
|             | N                      | 20     | 20    | 20    | 20      | 20      | 20     | 20           | 20           | 20           | 20           | 20           | 20     | 20           | 20           | 17     | 17     | 17     |
| Antes_ NEU  | Correlación de Pearson | 0.219  | 0.258 | 0.258 | 0.056   | 0.010   | -0.135 | 0.090        | 0.396        | ,538*        | -0.390       | -0.084       | -0.123 | 0.043        | -0.054       | 0.086  | -0.093 | -0.090 |
|             | Sig. (bilateral)       | 0.354  | 0.273 | 0.272 | 0.816   | 0.967   | 0.571  | 0.706        | 0.084        | <b>0.014</b> | 0.089        | 0.724        | 0.604  | 0.856        | 0.821        | 0.742  | 0.721  | 0.732  |
|             | N                      | 20     | 20    | 20    | 20      | 20      | 20     | 20           | 20           | 20           | 20           | 20           | 20     | 20           | 20           | 17     | 17     | 17     |
| Antes_ LYM  | Correlación de Pearson | 0.173  | -     | -     | -,476*  | -,455*  | 0.014  | ,471*        | 0.211        | -            | ,755**       | ,686**       | 0.338  | -0.083       | -0.050       | -0.160 | -0.216 | 0.170  |
|             | Sig. (bilateral)       | 0.465  | 0.015 | 0.013 | 0.034   | 0.044   | 0.954  | 0.036        | 0.372        | 0.206        | <b>0.000</b> | 0.001        | 0.144  | 0.727        | 0.835        | 0.540  | 0.406  | 0.514  |
|             | N                      | 20     | 20    | 20    | 20      | 20      | 20     | 20           | 20           | 20           | 20           | 20           | 20     | 20           | 20           | 17     | 17     | 17     |
| Antes_ MONO | Correlación de Pearson | 0.187  | 0.154 | 0.144 | -0.114  | -0.165  | -0.168 | 0.229        | 0.318        | 0.144        | 0.204        | ,782**       | 0.163  | -0.121       | 0.010        | -0.151 | -0.273 | -0.132 |
|             | Sig. (bilateral)       | 0.431  | 0.517 | 0.546 | 0.632   | 0.487   | 0.478  | 0.332        | 0.171        | 0.545        | 0.389        | <b>0.000</b> | 0.492  | 0.611        | 0.965        | 0.563  | 0.288  | 0.612  |
|             | N                      | 20     | 20    | 20    | 20      | 20      | 20     | 20           | 20           | 20           | 20           | 20           | 20     | 20           | 20           | 17     | 17     | 17     |
| Antes_ EOS  | Correlación de Pearson | -      | 0.006 | 0.056 | 0.052   | 0.134   | 0.273  | 0.054        | ,542*        | ,468*        | -0.023       | 0.121        | 0.402  | -0.002       | 0.251        | -0.396 | -0.393 | 0.091  |
|             | Sig. (bilateral)       | 0.017  | 0.943 | 0.978 | 0.816   | 0.827   | 0.575  | 0.244        | 0.823        | 0.014        | 0.037        | 0.922        | 0.610  | <b>0.079</b> | 0.992        | 0.286  | 0.116  | 0.119  |
|             | N                      | 20     | 20    | 20    | 20      | 20      | 20     | 20           | 20           | 20           | 20           | 20           | 20     | 20           | 20           | 17     | 17     | 17     |
| Antes_ BASO | Correlación de Pearson | ,568** | ,455* | ,444* | -0.337  | -0.411  | -0.306 | ,661**       | 0.109        | -            | 0.351        | 0.355        | 0.092  | -0.181       | -0.252       | 0.135  | -0.086 | 0.117  |
|             | Sig. (bilateral)       | 0.009  | 0.044 | 0.050 | 0.146   | 0.072   | 0.190  | 0.001        | 0.647        | 0.084        | 0.724        | 0.129        | 0.124  | 0.701        | <b>0.445</b> | 0.284  | 0.604  | 0.742  |
|             | N                      | 20     | 20    | 20    | 20      | 20      | 20     | 20           | 20           | 20           | 20           | 20           | 20     | 20           | 20           | 17     | 17     | 17     |

|                             |                        |       |       |       |        |        |        |        |       |       |        |        |        |        |              |              |              |              |
|-----------------------------|------------------------|-------|-------|-------|--------|--------|--------|--------|-------|-------|--------|--------|--------|--------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| <b>Antes_</b><br><b>PLT</b> | Correlación de Pearson | 0.143 | -     | -     | -0.374 | -0.394 | -0.142 | 0.297  | -     | -     | 0.095  | 0.272  | 0.127  | 0.174  | ,654**       | -0.308       | -,521*       | ,538*        |
|                             | Sig. (bilateral)       | 0.547 | 0.952 | 0.859 | 0.104  | 0.086  | 0.550  | 0.204  | 0.712 | 0.558 | 0.690  | 0.245  | 0.593  | 0.464  | <b>0.002</b> | 0.230        | 0.032        | 0.026        |
|                             | N                      | 20    | 20    | 20    | 20     | 20     | 20     | 20     | 20    | 20    | 20     | 20     | 20     | 20     | 20           | 17           | 17           | 17           |
| <b>Antes_</b><br><b>PDW</b> | Correlación de Pearson | -     | -     | -     | 0.113  | 0.074  | -0.093 | -0.061 | 0.260 | 0.295 | -0.119 | -0.206 | -0.088 | -0.093 | -0.341       | 0.396        | ,646**       | 0.035        |
|                             | Sig. (bilateral)       | 0.137 | 0.107 | 0.130 | 0.645  | 0.763  | 0.704  | 0.805  | 0.283 | 0.221 | 0.628  | 0.399  | 0.720  | 0.704  | 0.152        | <b>0.115</b> | 0.005        | 0.895        |
|                             | N                      | 19    | 19    | 19    | 19     | 19     | 19     | 19     | 19    | 19    | 19     | 19     | 19     | 19     | 19           | 17           | 17           | 17           |
| <b>Antes_</b><br><b>MPV</b> | Correlación de Pearson | -     | -     | -     | 0.259  | 0.172  | -0.277 | -0.229 | 0.126 | 0.261 | -0.308 | -0.253 | -0.031 | -0.216 | -0.382       | 0.355        | ,613**       | -0.193       |
|                             | Sig. (bilateral)       | 0.151 | 0.058 | 0.100 | 0.285  | 0.482  | 0.251  | 0.347  | 0.608 | 0.281 | 0.199  | 0.297  | 0.898  | 0.374  | 0.106        | 0.163        | <b>0.009</b> | 0.459        |
|                             | N                      | 19    | 19    | 19    | 19     | 19     | 19     | 19     | 19    | 19    | 19     | 19     | 19     | 19     | 19           | 17           | 17           | 17           |
| <b>Antes_</b><br><b>PCT</b> | Correlación de Pearson | 0.284 | 0.096 | 0.097 | -,462* | -0.454 | -0.023 | ,498*  | -     | -     | 0.367  | 0.214  | 0.149  | 0.042  | 0.309        | -0.174       | -0.299       | ,595*        |
|                             | Sig. (bilateral)       | 0.238 | 0.696 | 0.694 | 0.046  | 0.051  | 0.927  | 0.030  | 0.116 | 0.283 | 0.122  | 0.380  | 0.543  | 0.863  | 0.199        | 0.503        | 0.243        | <b>0.012</b> |
|                             | N                      | 19    | 19    | 19    | 19     | 19     | 19     | 19     | 19    | 19    | 19     | 19     | 19     | 19     | 19           | 17           | 17           | 17           |

En la tabla 8 se muestran las correlaciones de los parámetros hematológicos entre el antes y el después del apronte en los caballos peruanos de paso que son: Recuento de glóbulos rojos (0.031), Hematocrito (0.067), Hemoglobina (0.062), Volumen corpuscular medio (0.000), Hemoglobina corpuscular media (0.000), Concentración de hemoglobina corpuscular media (0.006), Amplitud de distribución de glóbulos rojos (0.000), Recuento de glóbulos blancos (0.012), Neutrófilos (0.014), Linfocitos (0.000), Monocitos (0.000), Eosinófilos (0.079), Basófilos (0.445), Recuento plaquetario (0.002), Amplitud de distribución plaquetaria (0.115), Volumen plaquetario medio (0.009) y Plaquetocrito (0.012).

**Gráfico 8** Correlación de Pearson



En el gráfico N° 8 se muestran las correlaciones de los parámetros hematológicos entre el antes y después de la actividad del apronte. Se observa que el Hematocrito (0.067), Hemoglobina (0.062), Eosinófilos (0.079), Basófilos (0.445) y Amplitud de distribución plaquetaria (0.115), no presentan una correlación significativa debido a sobrepasar el valor de permitido de 0.05. Por otro lado 12 de los 17 valores presentan una correlación significativa, representando así la mayoría de los parámetros hematológicos, por lo cual se acepta la hipótesis de que el apronte genera variaciones hematológicas en los caballos peruanos de paso.

## DISCUSIÓN

El actual estudio logró demostrar que las variaciones hematológicas realizadas a los caballos peruanos de paso antes del apronte difieren en comparación a las variaciones hematológicas realizadas a los caballos peruanos de paso después del apronte, esto debido a las diferencias significativas presentados en los valores hematológicos.

Los promedios hallados después del ejercicio del apronte en los caballos peruanos de paso muestran que presentan un aumento significativo en todos los parámetros hematológicos en especial en los glóbulos rojos, pasando de tener un valor de promedio general de 8.28 (estado de reposo) a un 10.77 (actividad del apronte). Estos resultados se asemejan a la investigación de Savignone (18) cuyos resultados indican un aumento considerable del número de glóbulos rojos, valor hematocrito y concentración de hemoglobina en los caballos. Estos valores máximos se hallan en los caballos debido a la fatiga de la prueba del ejercicio, cuya consecuencia principal es el ambiente oxidante predominante durante la etapa máxima del ejercicio.

EL Hematocrito (HCT) en las yeguas antes del apronte es de 35.30 pero este valor aumenta a 52.39 después del apronte, de igual forma en los capones el Hematocrito antes del apronte es de 35.43 pero este valor aumenta a 48.00 después del apronte y en los machos el Hematocrito antes del apronte es de 45.71 pero este valor aumenta a 53.34 después del apronte.

El volumen corpuscular medio (MCV) en las yeguas antes del apronte es de 45.57 pero este valor aumenta a 46.70 después del apronte, de igual forma en los capones el MCV antes del apronte es de 47.27 pero este valor aumenta a 48.15 después del apronte y en los machos el MCV antes del apronte es de 48.50 pero este valor hace un incremento



mínimo de 48.86 después del apronte. Este resultado se asemeja a los resultados hallados en la investigación de Montalván y Rojas (10), donde el volumen globular agregado presenta un aumento mínimo en los caballos de ambos sexos (macho y hembra).

La hemoglobina corpuscular media (MCH) en las yeguas antes del apronte es de 16.39 pero este valor aumenta mínimamente a 16.43 después del apronte, de forma contraria en los capones la MCH antes del apronte es de 16.90 pero este valor disminuye mínimamente a 16.87 después del apronte y en los machos la MCH antes del apronte es de 17.06 pero este valor hace un incremento mínimo de 17.09 después del apronte.

La concentración de hemoglobina corpuscular media (MCHC) en las yeguas antes del apronte es de 36.00 pero este valor disminuye a 35.14 después del apronte, de igual forma en los capones la MCHC antes del apronte es de 35.83 pero este valor disminuye mínimamente a 35.05 después del apronte y en los machos la MCHC antes del apronte es de 35.16 pero este valor disminuye a 34.96 después del apronte.

Las diferencias halladas en las muestras realizadas antes y después del apronte en los caballos peruanos de paso que se realizó mediante la prueba t de student, se puede observar que las variaciones hematológicas la Hemoglobina corpuscular media (0.591), Recuento de glóbulos blancos (0.237), Neutrófilos (0.805), Eosinófilos (0.082) y Recuento plaquetario (0.057), sobrepasan el valor permitido de 0.05. Por lo cual se denota que estos parámetros no presentan una variación significativa a diferencia de los demás parámetros hematológicos. Este resultado se asemeja a los resultados hallados en la investigación de Montalván y Rojas (10) quienes también presentaron un valor superior al 0.05 en los glóbulos blancos, Hemoglobina corpuscular media y Neutrófilos de los caballos peruanos de paso, no encontrando así diferencias significativas entre sexos o

estados reproductivos de los equinos.

Caso contrario fue la investigación de Witkowska et al. (19) cuyos resultados afirman que ante el aumento de la actividad física los glóbulos blancos presenta un promedio de (40,9%) y CPK (76,4%) siendo un promedio similar a los caballos de resistencia, mientras que un aumento de RBC (19,1%), HGB (18,6%) y HCT (19,4%) fueron más parecido a los caballos de carrera.

Por otro lado el recuento plaquetario antes del apronte fue de 132.00, teniendo un incremento de 141.86 después del apronte. Es importante conocer estos datos porque así se previene cualquier tipo de lesión en el equino ante cualquier actividad, como lo especifica la tesis de Lagos Marin C. (33), quien especifica casos de equinos con lesiones del tendón flexor digital superficial (TFDS) tratadas con PRP. El 80% de los casos recuperan su actividad deportiva, mientras que los equinos tratados convencionalmente tienen menos probabilidad de retomar su actividad deportiva .

Las correlaciones halladas en las muestras realizadas antes y después del apronte en los caballos peruanos de paso que se realizó mediante la correlación de Pearson, se puede observar que las variaciones hematológicas del Recuento de glóbulos rojos (0.031), Volumen corpuscular medio (0.000), Hemoglobina corpuscular media (0.000), Concentración de hemoglobina corpuscular media (0.006), Amplitud de distribución de glóbulos rojos (0.000), Recuento de glóbulos blancos (0.012), Neutrófilos (0.014), Linfocitos (0.000), Monocitos (0.000), Recuento plaquetario (0.002), Volumen plaquetario medio (0.009) y Plaquetocrito (0.012), son valores inferiores a 0.05, por lo cual se denota que la mayoría de los parámetros hematológicos presentan una variación significativa. Este resultado se asemeja a los resultados hallados en la investigación de

Małgorzata y Tomasz (14) quienes también presentaron correlaciones significativas en los parámetros hematológicos y sanguíneos de los caballos.

Para Guevara (22), la relación que existe entre las variables sanguíneas y el ejercicio en equinos de carrera fue significativa, sobre todo en las concentraciones de sanguíneas de glucosa, cortisol y la relación neutrófilo: linfocito. Esto se asemeja con la investigación de Savignone (18), quien buscó el efecto del ejercicio sobre los valores hematológicos y su relación con el daño de la membrana de eritrocito en equinos, donde el valor hematocrito y concentración de hemoglobina alcanzaron valores máximos.

Con respecto a la investigación de Montalván y Rojas (10), quienes determinaron los parámetros hematológicos en equinos pertenecientes a la asociación de criadores y propietarios del caballo peruano de paso, sus resultados fueron satisfactorios en el hematocrito, recuento eritrocitario, leucocitario y plaquetario. Caso opuesto fue la investigación de Witkowska et al. (19), quienes evaluaron la actividad física dependiente hematológica y cambios bioquímicos en comparación con la sangre en caballos de carreras y de resistencia, donde el perfil sanguíneo de los caballos resultaron cambios significativos en los parámetros hematológicos y bioquímicos.

Por otro lado la investigación de Tetsushi et al. (20), relacionaron el estado antiinflamatorio en caballos árabes y el entrenamiento de resistencia, donde se presentaron una disminución significativa en los niveles de citoquinas tras realizar exámenes hematológicos de rutina cuyos patrones incluyen la expresión de ARNm de IL-1 $\beta$ , IL-6, TNF- $\alpha$ , IL-10 usando PCR en tiempo real y suero. Caso opuesto presenta la investigación de Małgorzata y Tomasz (14), quienes determinaron los valores de referencia de bioquímica sanguínea y parámetros hematológicos en caballos Noma, donde los caballos

mostraron parámetros de eritrocitos y concentraciones de triglicéridos más altos y una menor concentración de creatinina en comparación con las de los caballos Kiso.



## CONCLUSIONES

- Se concluye que las diferencias entre los valores hematológicos de antes y después de realizar el apronte en los Caballos Peruanos de Paso de 2 a 14 años, es significativo debido a la actividad del apronte realizado.
- Se concluye que el apronte al ser una actividad física importante en los caballos, les genera variaciones destacables en los valores hematológicos tras ser estimados mediante los analices del laboratorio.
- Se estableció como los parámetros hematológicos en los Caballos Peruanos de Paso a el Recuento de glóbulos rojos, Hematocrito, Hemoglobina, MCV, MCH, MCHC, RDW, Recuento de glóbulos blancos, Neutrófilos, Linfocitos, Monocitos, Eosinófilos, Basófilos, Recuento plaquetario, PDW, MPV y Plaquetocrito.
- Se definió que, en los principales parámetros hematológicos como los glóbulos rojos, glóbulos blancos y plaquetas de los caballos peruanos de paso, se presenta una diferencia significativa mayor en los glóbulos rojos, después de realizar la actividad del apronte.
- Por último se concluye que, al comparar los resultados del antes y después de la actividad del apronte presentan un valor significativo, debido a las correlaciones halladas en los parámetros hematológicos en los caballos peruanos de paso.

## RECOMENDACIONES

- Se recomienda mantener mismo cuidado y bienestar en los caballos peruanos de paso, debido a que los promedios hallados en los parámetros hematológicos antes de realizar la actividad del apronte son normales.
- También se recomienda que, los parámetros hematológicos en los caballos peruanos de paso, deben presentar mayor importancia en los glóbulos rojos, sobre todo después de realizar la actividad del apronte.
- Se recomienda investigar en que tiempo después del ejercicio se restablecen los parámetros hematológicos.
- También se recomienda investigar cómo se puede disminuir el cambio hematológico drástico después del apronte, para un restablecimiento más rápido.
- Por último se recomienda que, se deben realizar más investigaciones donde se abarque el tema de la actividad del apronte en los caballos, para así realizar una medición continua de los parámetros hematológicos, para proveer una vida más saludable en los caballos.



## REFERENCIA

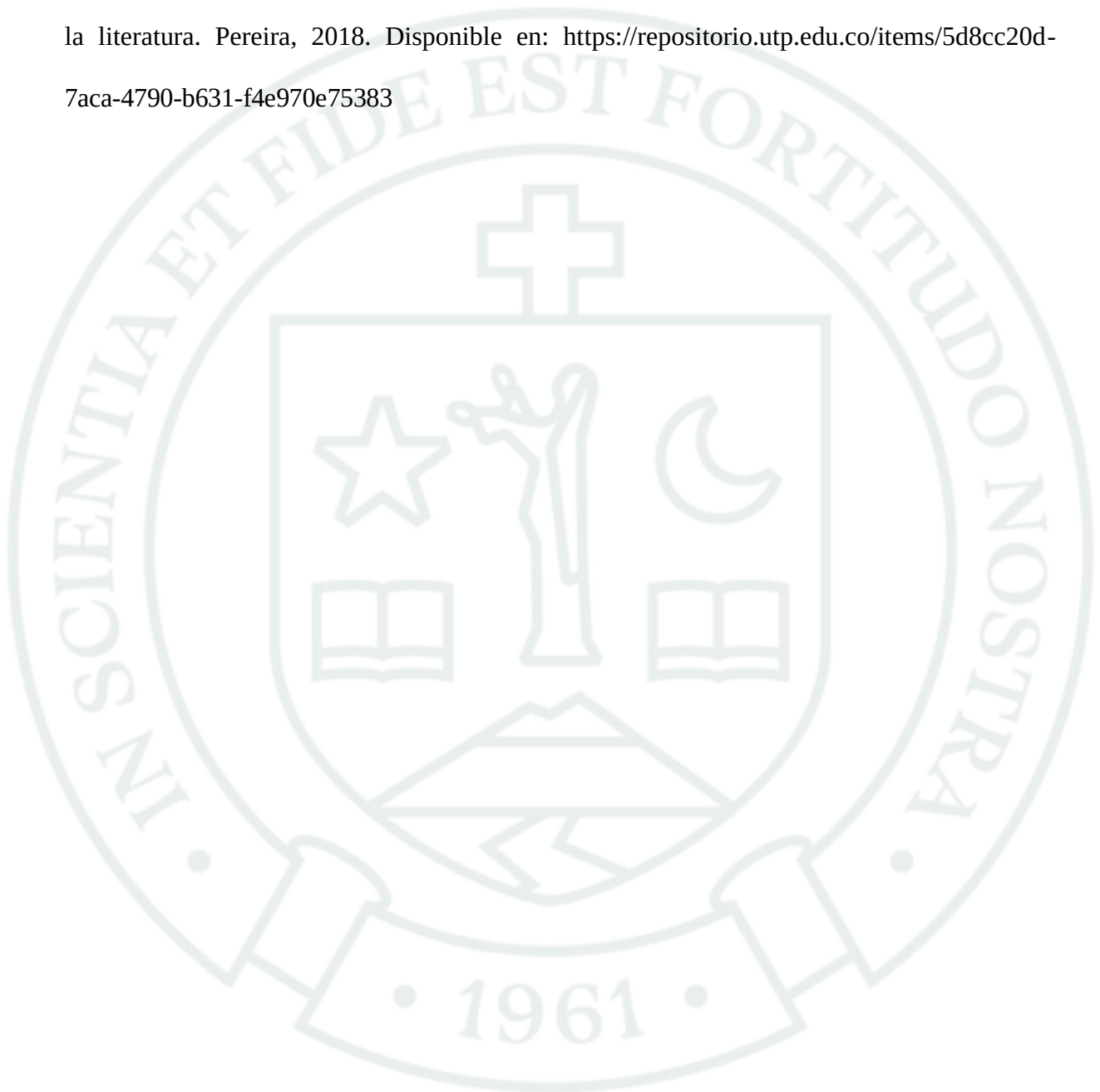
1. Pereda, CPB. Niveles basales de glucosa sanguínea en caballos pura sangre de carrera del hipódromo de Monterrico. :92.
2. Radesca A, Lucía M, Blanco D, Gómez D. Determinación de las variaciones séricas de glucosa pre y post competencia en el equino de resistencia (raid). :33.
3. Odonnell, AR. Caballo peruano de paso: “Elegancia, nobleza, resistencia, tradición y embajador silencioso”. :2.
4. Minsa. Caballos de paso [Internet]. [citado 20 de enero de 2022]. Disponible en: <https://www.midagri.gob.pe/portal/40-sector-agrario/situacion-de-las-actividades-de-crianza-y-produccion/305-caballos-de-paso>
5. Collao, JL. Efectos del ejercicio sobre la cinética de la serie eritrocítica y de las enzimas musculares en caballos pura sangre de carrera de dos años de edad del Hipódromo de Monterrico: s. :58.
6. Torrens, MP Interpretación clínica del hemograma. Rev Médica Clínica Las Condes. noviembre de 2015;26(6):713-25.
7. Vol53-4-1985-5.pdf [Internet]. [citado 19 de diciembre de 2021]. Disponible en: <http://www.bvs.hn/RMH/pdf/1985/pdf/Vol53-4-1985-5.pdf>
8. Gavazza A, Delgadillo AJ, Gugliucci B, Pasquini A, Lubas G. Haematological Alterations Observed in Equine Routine Complete Blood Counts. A Retrospective Investigation\*. Comp Clin Pathol. 1 de julio de 2002;11(3):131-9.
9. Hemogram basics – eClinpath [Internet]. [citado 20 de diciembre de 2021]. Disponible en: <https://eclinpath.com/hematology/hemogram-basics/>
10. Montalván Damián PA, Rojas Risco LL. Parámetros hematológicos en equinos (Equus Caballus) pertenecientes a la Asociación de Criadores y Propietarios del Caballo Peruano de Paso de Lambayeque. 3 de diciembre de 2019 [citado 19 de enero de 2022]; Disponible en: <http://repositorio.unprg.edu.pe/handle/20.500.12893/7912>
11. Erythrogram – eClinpath [Internet]. [citado 20 de diciembre de 2021]. Disponible en: <https://eclinpath.com/hematology/hemogram-basics/erythrogram/>

12. Schalm's Veterinary Hematology, 6th edition. Editors: Douglas J. Weiss, K. Jane Wardrop - Grindem - 2011 - Veterinary Clinical Pathology - Wiley Online Library [Internet]. [citado 21 de diciembre de 2021]. Disponible en: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/j.1939-165X.2011.00324.x>
13. Thrall MA. Hematología e Bioquímica Clínica Veterinaria. 2da ed. Roca; 2012. 1590 p.
14. Ono T, Yamada Y, Hata A, Shimokawa Miyama T, Shibano K, Iwata E, et al. Reference values of hematological and blood biochemical parameters for the Noma horse. J Equine Sci. 2019;30(3):69-73.
15. Erythrogram – eClinpath [Internet]. [citado 14 de enero de 2022]. Disponible en: <https://eclinpath.com/hematology/hemogram-basics/erythrogram/>
16. Burlikowska K, Boguslawska-Tryk M, Szymeczko R, Piotrowska A. Haematological and biochemical blood parameters in horses used for sport and recreation. J Cent Eur Agric. 2015;16(4):370-82.
17. Savignone C. Efecto del ejercicio sobre los valores hematológicos y su relación con el daño en la membrana del eritrocito en equinos [Internet] [Tesis]. 2017;32.
18. Savignone CA. Efecto del ejercicio sobre los valores hematológicos y su relación con el daño en la membrana del eritrocito en equinos [Internet] [Tesis]. Universidad Nacional de La Plata; 2017 [citado 17 de enero de 2022]. Disponible en: <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/64776>
19. Masko M, Malgorzata D, Jasinski T, Witkowska-Pilaszewicz. The physical activity-dependent hematological and biochemical changes in school horses in comparison to blood profiles in endurance and race horses [Internet]. [citado 17 de enero de 2022]. Disponible en: [Animals | Free Full-Text | The Physical Activity-Dependent Hematological and Biochemical Changes in School Horses in Comparison to Blood Profiles in Endurance and Race Horses | HTML \(mdpi.com\)](#)
20. Witkowska-Pilaszewicz O, Baska P, Czopowicz M, Żmigrodzka M, Szarska E, Szczepaniak J, et al. Anti-Inflammatory State in Arabian Horses Introduced to the Endurance Training. Animals. 27 de agosto de 2019;9(9):616.
21. Kingston JK. Chapter 7.1 - Hematologic and serum biochemical responses to exercise and training. En: Hinchcliff KW, Geor RJ, Kaneps AJ, editores. Equine Exercise Physiology [Internet]. Edinburgh: W.B. Saunders; 2008 [citado 17 de enero de 2022]. p. 398-409. Disponible en:

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/B9780702028571500196>

22. Guevara FJ. Determinacion-de-algunas-variables-sanguineas-y-su-relacion-con-el-ejercicio-en-equinos-fina-sangre-de-carrera-en-entrenamiento-competitivo [Internet] [Tesis]. [citado 17 de enero de 2022]. Disponible en: <https://repositorio.uchile.cl/bitstream/handle/2250/143150/Determinacion-de-algunas-variables-sanguineas-y-su-relacion-con-el-ejercicio-en-equinos-fina-sangre-de-carrera-en-entrenamiento-competitivo.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
23. Corvalan Romero CM, San Andres Larrea MI de, e-libro C. Estudio del ejercicio de natación en caballos de deporte y su influencia sobre la frecuencia cardiaca y lactacidemia. Madrid: Universidad Complutense de Madrid, Servicio de Publicaciones; 2010.
24. Cruz L. Del vocabulario hípico en Bogotá [Internet]. 1960;6. Disponible en: [http://bibliotecadigital.caroycuervo.gov.co/939/1/TH\\_15\\_123\\_302\\_0.pdf](http://bibliotecadigital.caroycuervo.gov.co/939/1/TH_15_123_302_0.pdf)
25. Benavides C. Niveles basales de glucosa sanguínea en caballos pura sangre de carrera del hipódromo de Monterrico. Lima: Universidad Ricardo Palma, Facultad de ciencias biológicas, Escuela profesional de Ciencias veterinarias.
26. Visser K, Ellis A, Cornelis VR. El efecto de dos condiciones de alojamiento diferentes en el bienestar de los caballos jóvenes instalados por primera vez. Ciencia aplicada del comportamiento animal. 2008; 114(3-4).
27. Abutarbush S. Illustrated guide to equine diseases. Primera ed. USA: Wiley-Blackwell; 2009.
28. Bradford S. Medicina interna de grandes animales. Cuarta ed. España: Elsevier; 2010.
29. Quintero C. Uso de la glicemia como indicador del estado atlético en equinos. Tesina. Buenos Aires: Universidad de Buenos Aires, Facultad de ciencias Veterinarias.
30. Marin E, Soto O. Validación de un analizador de glucosa portátil para su uso en caballos. Tesis. Leon: Universidad nacional autónoma de Nicaragua, Escuela de medicina veterinaria.

31. Al JPJe. Endocrinopathic Laminitis in the Horse. Clinical Techniques in Equine Practice. 2004; 3(45-46).
32. Field A, Miles J, Field Z. Discovering Statistics Using R London: SAGE; 2012.
33. Lagos Marin C. Uso de plasma rico en plaquetas en equinos: revisión sistemática de la literatura. Pereira, 2018. Disponible en: <https://repositorio.utp.edu.co/items/5d8cc20d-7aca-4790-b631-f4e970e75383>



## ANEXOS

### ANEXO 1 IDENTIFICACIÓN DE LOS CABALLOS PERUANOS DE PASO

|            |      | Antes del apronte   |       |       |      |      |      |      |     |
|------------|------|---------------------|-------|-------|------|------|------|------|-----|
| Yeguas     | Edad | RBC                 | WBC   | NEU   | LYM  | MONO | EOS  | BASO | PLT |
| Ágata      | 4    | 8.61                | 10.64 | 7.36  | 2.51 | 0.39 | 0.15 | 0.23 | 155 |
| Caprichosa | 4    | 7.73                | 11.33 | 7.91  | 2.74 | 0.33 | 0.23 | 0.12 | 113 |
| Jade       | 5    | 7.16                | 8.59  | 5.76  | 2.38 | 0.27 | 0.16 | 0.02 | 176 |
| Soberanía  | 5    | 7.96                | 7.56  | 4.63  | 2.35 | 0.36 | 0.19 | 0.03 | 145 |
| La luz     | 8    | 6.98                | 8.70  | 6.87  | 1.45 | 0.30 | 0.05 | 0.03 | 132 |
| Topacio    | 11   | 7.19                | 8.31  | 4.91  | 2.89 | 0.26 | 0.22 | 0.03 | 29  |
| Killa      | 9    | 8.74                | 10.26 | 7.61  | 1.78 | 0.37 | 0.44 | 0.06 | 106 |
| Capones    |      |                     |       |       |      |      |      |      |     |
| Picazo     | 3    | 8.43                | 9.14  | 6.05  | 2.53 | 0.42 | 0.09 | 0.05 | 126 |
| Presumido  | 6    | 6.60                | 9.12  | 6.68  | 2.01 | 0.39 | 0.02 | 0.02 | 131 |
| Peregrino  | 5    | 6.51                | 8.88  | 4.97  | 3.26 | 0.35 | 0.27 | 0.03 | 102 |
| Teseo      | 8    | 7.99                | 8.69  | 5.35  | 2.59 | 0.28 | 0.44 | 0.03 | 171 |
| Director   | 7    | 8.41                | 9.05  | 7.19  | 1.33 | 0.34 | 0.18 | 0.01 | 117 |
| Zafiro     | 11   | 7.00                | 6.53  | 5.02  | 1.28 | 0.14 | 0.07 | 0.02 | 149 |
| Machos     |      |                     |       |       |      |      |      |      |     |
| Parrandero | 2    | 9.76                | 12.50 | 6.32  | 4.87 | 0.78 | 0.31 | 0.22 | 189 |
| Gallardo   | 5    | 9.29                | 9.87  | 5.30  | 4.07 | 0.33 | 0.13 | 0.04 | 167 |
| Digno      | 9    | 10.77               | 10.03 | 7.48  | 2.07 | 0.32 | 0.13 | 0.03 | 81  |
| Patrimonio | 9    | 8.33                | 8.94  | 6.75  | 1.54 | 0.38 | 0.16 | 0.11 | 96  |
| Galante    | 7    | 10.82               | 10.11 | 6.82  | 2.44 | 0.51 | 0.33 | 0.01 | 129 |
| Valiente   | 10   | 8.93                | 9.09  | 5.85  | 2.54 | 0.42 | 0.23 | 0.05 | 98  |
| Parne      | 14   | 8.35                | 12.07 | 8.97  | 1.82 | 0.52 | 0.73 | 0.03 | 164 |
|            |      | Después del apronte |       |       |      |      |      |      |     |
| Yeguas     | Edad | RBC                 | WBC   | NEU   | LYM  | MONO | EOS  | BASO | PLT |
| Ágata      | 4    | 16.00               | 8.86  | 3.88  | 4.53 | 0.25 | 0.18 | 0.02 | 78  |
| Caprichosa | 4    | 10.28               | 10.24 | 6.61  | 3.07 | 0.29 | 0.22 | 0.05 | 115 |
| Jade       | 5    | 10.28               | 9.37  | 5.05  | 3.71 | 0.36 | 0.20 | 0.20 | 241 |
| Soberanía  | 5    | 10.97               | 7.87  | 3.96  | 3.40 | 0.37 | 0.12 | 0.02 | 172 |
| La luz     | 8    | 9.34                | 8.18  | 4.72  | 2.90 | 0.30 | 0.23 | 0.03 | 128 |
| Topacio    | 11   | 10.37               | 10.02 | 5.14  | 4.29 | 0.36 | 0.21 | 0.02 | 41  |
| Killa      | 9    | 11.59               | 17.07 | 15.04 | 1.82 | 0.16 | 0.01 | 0.04 | 218 |
| Capones    |      |                     |       |       |      |      |      |      |     |
| Picazo     | 3    | 9.92                | 10.02 | 6.79  | 2.74 | 0.43 | 0.02 | 0.04 | 166 |
| Presumido  | 6    | 10.24               | 9.41  | 6.19  | 2.85 | 0.34 | 0.02 | 0.01 | 142 |
| Peregrino  | 5    | 9.18                | 11.81 | 5.55  | 5.49 | 0.40 | 0.30 | 0.07 | 125 |
| Teseo      | 8    | 10.37               | 9.01  | 5.69  | 2.71 | 0.23 | 0.35 | 0.03 | 182 |
| Director   | 7    | 10.36               | 9.26  | 7.53  | 1.29 | 0.24 | 0.09 | 0.11 | 122 |
| Zafiro     | 11   | 9.77                | 6.93  | 4.84  | 1.80 | 0.19 | 0.08 | 0.02 | 181 |
| Machos     |      |                     |       |       |      |      |      |      |     |
| Parrandero | 2    | 11.08               | 11.68 | 6.21  | 4.47 | 0.72 | 0.24 | 0.04 | 155 |
| Gallardo   | 5    | 11.41               | 10.69 | 5.53  | 4.72 | 0.34 | 0.08 | 0.02 | 177 |
| Digno      | 9    | 11.68               | 10.76 | 7.90  | 2.41 | 0.29 | 0.11 | 0.05 | 100 |
| Patrimonio | 9    | 9.75                | 8.74  | 6.20  | 2.08 | 0.34 | 0.08 | 0.04 | 128 |
| Galante    | 7    | 11.98               | 9.05  | 6.26  | 2.09 | 0.39 | 0.27 | 0.04 | 145 |
| Valiente   | 10   | 10.90               | 8.09  | 3.67  | 3.88 | 0.28 | 0.24 | 0.02 | 110 |
| Parne      | 14   | 9.88                | 12.33 | 8.72  | 2.95 | 0.41 | 0.21 | 0.04 | 178 |

## ANEXO 2 RESULTADOS DE LABORATORIO

1 888 433-8887

**VALIENTE**

**PET OWNER:**  
**SPECIES:** Equine  
**BREED:** Other  
**GENDER:** Male  
**AGE:** 10 Years  
**PATIENT ID:**

**CLÍNICA VETERINARIA DE MASCOTA**  
 Av. Emmet 410-B, Yanahuara  
 AREQUIPA, AREQUIPA 04013  
**ACCOUNT ID:**  
**ATTENDING VET:** Fernando Fernandez

**LAB ID:**  
**ORDER ID:**  
**DATE OF RECEIPT:** 11/24/23  
**DATE OF RESULT:** 11/24/23

**Hematology**

**11/24/23 12:57 PM**

**11/24/23 4:53 PM**

| TEST              | RESULT       | REFERENCE VALUE          |   |      |
|-------------------|--------------|--------------------------|---|------|
| <b>RBC</b>        | <b>18.90</b> | <b>6.40 - 18.40 MipL</b> | H | 8.93 |
| <b>Hematocrit</b> | <b>53.2</b>  | <b>38.0 - 47.0 %</b>     | H | 43.0 |
| <b>Hemoglobin</b> | <b>18.6</b>  | <b>18.7 - 18.5 g/dL</b>  | H | 15.2 |
| MCV               | 48.8         | 41.1 - 52.4 fL           |   | 48.2 |
| MCH               | 17.1         | 14.1 - 18.6 pg           |   | 17.0 |
| MCHC              | 35.0         | 32.8 - 38.6 g/dL         |   | 35.3 |
| RDW               | 28.9         | 24.6 - 33.3 %            |   | 27.2 |
| WBC               | 8.09         | 4.90 - 11.10 K/μL        |   | 9.09 |
| % Neutrophils     | 49.3         | %                        |   | 64.4 |
| % Lymphocytes     | 48.0         | %                        |   | 27.9 |
| % Monocytes       | 3.5          | %                        |   | 4.6  |
| % Eosinophils     | 3.0          | %                        |   | 2.5  |
| % Basophils       | 0.2          | %                        |   | 0.6  |
| Neutrophils       | 3.97         | 2.50 - 6.90 K/μL         |   | 5.85 |
| Lymphocytes       | 3.88         | 1.50 - 5.10 K/μL         |   | 2.54 |
| Monocytes         | 0.28         | 0.20 - 0.80 K/μL         |   | 0.42 |
| Eosinophils       | 0.24         | 0.00 - 0.80 K/μL         |   | 0.23 |

Generated by VetConnect® PLUS November 28, 2023 02:58 PM
 Page 1 of 2

1 888 433-8887

**VALIENTE**

**PET OWNER:**

**DATE OF RESULT:** 11/24/23

**LAB ID:**

**Hematology (continued)**

| TEST             | RESULT      | REFERENCE VALUE         |  |             |
|------------------|-------------|-------------------------|--|-------------|
| <b>Basophils</b> | <b>0.02</b> | <b>0.00 - 0.10 K/μL</b> |  | <b>0.05</b> |
| <b>Platelets</b> | <b>110</b>  | <b>100 - 250 K/μL</b>   |  | <b>98</b>   |
| PDW              | 8.2         | fL                      |  | 8.5         |
| MPV              | 7.1         | 5.6 - 10.4 fL           |  | 5.7         |
| Plateletcrit     | 0.06        | %                       |  | 0.05        |





## PET OWNER:

SPECIES: Equine

BREED: Other

GENDER: Female

AGE: 4 Years

PATIENT ID:

## CLÍNICA VETERINARIA DE MASCOTA

Av. Emmet 410-B, Yanahuara

AREQUIPA, AREQUIPA 04013

ACCOUNT ID:

ATTENDING VET: Fernando Fernandez

LAB ID:

ORDER ID:

DATE OF RECEIPT: 11/24/23

DATE OF RESULT: 11/24/23

## Hematology

11/24/23

12:54 PM

11/19/23

0:51 PM

| TEST              | RESULT       | REFERENCE VALUE                         |   |             |
|-------------------|--------------|-----------------------------------------|---|-------------|
| <b>RBC</b>        | <b>16.08</b> | <b>6.40 - 10.40 Mj<math>\mu</math>L</b> | H | 8.61        |
| <b>Hematocrit</b> | <b>72.1</b>  | <b>30.0 - 47.0 %</b>                    | H | 36.1        |
| <b>Hemoglobin</b> | <b>24.4</b>  | <b>10.7 - 16.5 g/dL</b>                 | H | 13.1        |
| MCV               | 45.1         | 41.1 - 52.4 fL                          |   | 41.9        |
| MCH               | 15.3         | 14.1 - 16.6 pg                          |   | 15.2        |
| MCHC              | 33.8         | 32.8 - 36.6 g/dL                        |   | 36.3        |
| <b>RDW</b>        | <b>37.1</b>  | <b>24.6 - 33.3 %</b>                    | H | 30.2        |
| WBC               | 8.86         | 4.90 - 11.10 K/ $\mu$ L                 |   | 10.64       |
| % Neutrophils     | 43.9         | %                                       |   | 69.1        |
| % Lymphocytes     | 51.1         | %                                       |   | 23.6        |
| % Monocytes       | 2.8          | %                                       |   | 3.7         |
| % Eosinophils     | 2.0          | %                                       |   | 1.4         |
| % Basophils       | 0.2          | %                                       |   | 2.2         |
| Neutrophils       | 3.88         | 2.50 - 6.90 K/ $\mu$ L                  |   | <b>7.36</b> |
| Lymphocytes       | 4.53         | 1.50 - 5.10 K/ $\mu$ L                  |   | 2.51        |
| Monocytes         | 0.25         | 0.20 - 0.60 K/ $\mu$ L                  |   | 0.39        |
| Eosinophils       | 0.18         | 0.00 - 0.80 K/ $\mu$ L                  |   | 0.15        |

Generated by VetConnect<sup>®</sup> PLUS November 29, 2023 02:58 PM

Page 1 of 2



PET OWNER:

DATE OF RESULT: 11/24/23

LAB ID:

## Hematology (continued)

| TEST             | RESULT    | REFERENCE VALUE                      |   |             |
|------------------|-----------|--------------------------------------|---|-------------|
| Basophils        | 0.02      | 0.00 - 0.10 K/ $\mu$ L               |   | <b>0.23</b> |
| <b>Platelets</b> | <b>78</b> | <b>100 - 250 K/<math>\mu</math>L</b> | L | 155         |
| PDW              | - - -     | fL                                   |   | 7.1         |
| MPV              | - - -     | 5.6 - 10.4 fL                        |   | 6.2         |
| Plateletcrit     | - - -     | %                                    |   | 0.13        |



## PET OWNER:

SPECIES: Equine  
BREED: Other  
GENDER: Female  
AGE: 8 Years  
PATIENT ID:

## CLÍNICA VETERINARIA DE MASCOTA

Av. Emmei 410-B, Yanahuana  
AREQUIPA, AREQUIPA 04013

## ACCOUNT ID:

ATTENDING VET: Fernando Fernandez

## LAB ID:

ORDER ID:  
DATE OF RECEIPT: 11/24/23  
DATE OF RESULT: 11/24/23

## Hematology



11/24/23

12:51 PM

11/18/23  
6:29 PM

| TEST          | RESULT | REFERENCE VALUE         |   |      |
|---------------|--------|-------------------------|---|------|
| RBC           | 9.34   | 6.40 - 10.40 M/ $\mu$ L |   | 6.98 |
| Hematocrit    | 47.6   | 36.0 - 47.0 %           | H | 35.3 |
| Hemoglobin    | 16.6   | 10.7 - 16.5 g/dL        | H | 12.5 |
| MCV           | 51.0   | 41.1 - 52.4 fL          |   | 50.6 |
| MCH           | 17.8   | 14.1 - 16.6 pg          |   | 17.9 |
| MCHC          | 34.9   | 32.8 - 36.6 g/dL        |   | 35.4 |
| RDW           | 26.2   | 24.6 - 33.3 %           |   | 24.0 |
| WBC           | 8.16   | 4.90 - 11.10 K/ $\mu$ L |   | 8.70 |
| % Neutrophils | 57.6   | %                       |   | 79.0 |
| % Lymphocytes | 35.5   | %                       |   | 16.7 |
| % Monocytes   | 3.7    | %                       |   | 3.4  |
| % Eosinophils | 2.8    | %                       |   | 0.6  |
| % Basophils   | 0.4    | %                       |   | 0.3  |
| Neutrophils   | 4.72   | 2.50 - 8.90 K/ $\mu$ L  |   | 6.87 |
| Lymphocytes   | 2.90   | 1.50 - 5.10 K/ $\mu$ L  |   | 1.45 |
| Monocytes     | 0.30   | 0.20 - 0.60 K/ $\mu$ L  |   | 0.30 |
| Eosinophils   | 0.23   | 0.00 - 0.80 K/ $\mu$ L  |   | 0.05 |

Generated by VetConnect® PLUS November 26, 2023 02:58 PM

Page 1 of 2



## PET OWNER:

DATE OF RESULT: 11/24/23

## LAB ID:

## Hematology (continued)

| TEST         | RESULT | REFERENCE VALUE        |  |      |
|--------------|--------|------------------------|--|------|
| Basophils    | 0.03   | 0.00 - 0.10 K/ $\mu$ L |  | 0.03 |
| Platelets    | 128    | 100 - 250 K/ $\mu$ L   |  | 132  |
| PDW          | 8.7    | fL                     |  | 6.8  |
| MPV          | 7.3    | 5.6 - 10.4 fL          |  | 6.9  |
| Plateletcrit | 0.08   | %                      |  | 0.10 |

|                                                                                              |                                                  |                                                                                                  |  |                                                                               |
|----------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|--|-------------------------------------------------------------------------------|
| <b>KILLA</b>                                                                                 |                                                  | <b>CLÍNICA VETERINARIA DE MASCOTA</b><br>Av. Smrrel 410-B, Yanahuara<br>AREQUIPA, AREQUIPA 04013 |  | LAB ID:<br>ORDER ID:<br>DATE OF RECEIPT: 11/18/23<br>DATE OF RESULT: 11/18/23 |
| PET OWNER:<br>SPECIES: Equine<br>BREED: Other<br>SEX: Female<br>AGE: 8 Years<br>WEIGHT (kg): | ACCOUNT ID:<br>ATTENDING VET: Fernando Fernandez |                                                                                                  |  |                                                                               |

## Hematology

| 11/18/23           | 5:23 PM      |                          |   | 11/18/23 | 5:48 PM |
|--------------------|--------------|--------------------------|---|----------|---------|
| TEST               | RESULT       | REFERENCE VALUE          |   |          |         |
| <b>RBC</b>         | <b>11.59</b> | <b>5.40 - 10.40 M/μL</b> | H |          | 8.74    |
| <b>Hematocrit</b>  | <b>33.1</b>  | <b>30.0 - 47.0 %</b>     | H |          | 39.5    |
| <b>Hemoglobin</b>  | <b>18.6</b>  | <b>10.7 - 16.5 g/dL</b>  | H |          | 13.9    |
| MCV                | 45.8         | 41.1 - 52.4 fL           |   |          | 45.2    |
| MCH                | 16.0         | 14.1 - 16.6 pg           |   |          | 15.9    |
| MCHC               | 35.0         | 32.8 - 38.6 g/dL         |   |          | 35.2    |
| RDW                | 30.3         | 24.6 - 33.3 %            |   |          | 27.4    |
| <b>WBC</b>         | <b>17.07</b> | <b>4.90 - 11.10 K/μL</b> | H |          | 10.26   |
| % Neutrophils      | 88.1         | %                        |   |          | 74.2    |
| % Lymphocytes      | 10.7         | %                        |   |          | 17.3    |
| % Monocytes        | 0.9          | %                        |   |          | 3.6     |
| % Eosinophils      | 0.1          | %                        |   |          | 4.3     |
| % Basophils        | 0.2          | %                        |   |          | 0.6     |
| <b>Neutrophils</b> | <b>15.04</b> | <b>2.50 - 6.90 K/μL</b>  | H |          | 7.61    |
| Lymphocytes        | 1.82         | 1.50 - 5.10 K/μL         |   |          | 1.78    |
| <b>Monocytes</b>   | <b>0.16</b>  | <b>0.20 - 0.60 K/μL</b>  | L |          | 0.37    |
| Eosinophils        | 0.01         | 0.00 - 0.80 K/μL         |   |          | 0.44    |

Generated by VetConnect® PLUS November 29, 2023 02:58 PM

Page 1 of 2

|              |            |                          |         |
|--------------|------------|--------------------------|---------|
| <b>KILLA</b> | PET OWNER: | DATE OF RESULT: 11/18/23 | LAB ID: |
|--------------|------------|--------------------------|---------|

## Hematology (continued)

| TEST                | RESULT      | REFERENCE VALUE         |  |  |      |
|---------------------|-------------|-------------------------|--|--|------|
| <b>Basophils</b>    | <b>0.04</b> | <b>0.00 - 0.10 K/μL</b> |  |  | 0.06 |
| <b>Platelets</b>    | <b>218</b>  | <b>100 - 250 K/μL</b>   |  |  | 106  |
| PDW                 | 7.5         | fL                      |  |  | 7.4  |
| MPV                 | 6.6         | 5.6 - 10.4 fL           |  |  | 6.5  |
| <b>Plateletcrit</b> | <b>0.15</b> | <b>%</b>                |  |  | 0.07 |

|                 |         |                                       |  |                           |  |
|-----------------|---------|---------------------------------------|--|---------------------------|--|
| <b>GALLARDO</b> |         | <b>CLÍNICA VETERINARIA DE MASCOTA</b> |  | <b>LAB ID:</b>            |  |
| PET OWNER:      | Equine  | Av. Emmei 410-B, Yanahuara            |  | ORDER ID:                 |  |
| SEX:            | Other   | AREQUIPA, AREQUIPA 04013              |  | DATE OF RECEIPT: 11/19/23 |  |
| DATE:           | Male    |                                       |  | DATE OF RESULT: 11/19/23  |  |
| AGE:            | 5 Years | ACQUANT ID:                           |  |                           |  |
| ADDRESS:        |         | ATTENDING ID:                         |  | Fernando Fernandez        |  |

## Hematology

| 11/19/23          | 2:15 PM      |                          | 11/19/23 | 4:45 PM |
|-------------------|--------------|--------------------------|----------|---------|
| TEST              | RESULT       | REFERENCE VALUE          |          |         |
| <b>RBC</b>        | <b>11.41</b> | <b>5.40 - 10.40 M/μL</b> | H        | 9.29    |
| <b>Hematocrit</b> | <b>53.9</b>  | <b>30.0 - 47.0 %</b>     | H        | 43.2    |
| <b>Hemoglobin</b> | <b>18.6</b>  | <b>10.7 - 16.5 g/dL</b>  | H        | 15.1    |
| MCV               | 47.2         | 41.1 - 52.4 fL           |          | 48.5    |
| MCH               | 16.3         | 14.1 - 16.6 pg           |          | 16.3    |
| MCHC              | 34.5         | 32.8 - 36.6 g/dL         |          | 35.0    |
| RDW               | 30.8         | 24.6 - 33.3 %            |          | 28.9    |
| WBC               | 10.89        | 4.90 - 11.10 K/μL        |          | 9.87    |
| % Neutrophils     | 51.7         | %                        |          | 53.8    |
| % Lymphocytes     | 44.2         | %                        |          | 41.2    |
| % Monocytes       | 3.2          | %                        |          | 3.3     |
| % Eosinophils     | 0.7          | %                        |          | 1.3     |
| % Basophils       | 0.2          | %                        |          | 0.4     |
| Neutrophils       | 5.53         | 2.50 - 6.90 K/μL         |          | 5.30    |
| Lymphocytes       | 4.72         | 1.50 - 5.10 K/μL         |          | 4.07    |
| Monocytes         | 0.34         | 0.20 - 0.80 K/μL         |          | 0.33    |
| Eosinophils       | 0.08         | 0.00 - 0.80 K/μL         |          | 0.13    |

Generated by VetConnect® PLUS November 29, 2023 02:58 PM

Page 1 of 3

|                 |            |                          |         |
|-----------------|------------|--------------------------|---------|
| <b>GALLARDO</b> | PET OWNER: | DATE OF RESULT: 11/19/23 | LAB ID: |
|-----------------|------------|--------------------------|---------|

## Hematology (continued)

| TEST         | RESULT | REFERENCE VALUE  |  |      |
|--------------|--------|------------------|--|------|
| Basophils    | 0.02   | 0.00 - 0.10 K/μL |  | 0.04 |
| Platelets    | 177    | 100 - 250 K/μL   |  | 167  |
| PDW          | 6.9    | fL               |  | 6.5  |
| MPV          | 6.2    | 5.6 - 10.4 fL    |  | 6.0  |
| Plateletcrit | 0.12   | %                |  | 0.11 |

PET OWNER:  
SPECIES: Equine  
BREED: Other  
SEX: Male  
AGE: 7 Years  
PATIENT ID:

CLÍNICA VETERINARIA DE MASCOTA  
Av. Emmei 410-B, Yanahuara  
AREQUIPA, AREQUIPA 04013

ACCOUNT ID:  
ATTENDING: Dr. Fernando Fernandez

LAB ID:  
ORDER ID:  
DATE OF RECEIPT: 11/19/23  
DATE OF RESULT: 11/19/23

## Hematology

11/19/23 5:09 PM

11/19/23 4:42 PM

| TEST              | RESULT       | REFERENCE VALUE          |   |              |
|-------------------|--------------|--------------------------|---|--------------|
| <b>RBC</b>        | <b>11.38</b> | <b>6.40 - 16.40 M/μL</b> | H | <b>10.82</b> |
| <b>Hematocrit</b> | <b>36.7</b>  | <b>36.0 - 47.0 %</b>     | H | <b>39.9</b>  |
| <b>Hemoglobin</b> | <b>19.5</b>  | <b>16.7 - 16.5 g/dL</b>  | H | <b>17.7</b>  |
| MCV               | 47.3         | 41.1 - 52.4 fL           |   | 47.0         |
| MCH               | 16.3         | 14.1 - 18.6 pg           |   | 16.4         |
| MCHC              | 34.4         | 32.8 - 38.6 g/dL         |   | 34.8         |
| RDW               | 30.1         | 24.6 - 33.3 %            |   | 28.9         |
| WBC               | 9.05         | 4.90 - 11.10 K/μL        |   | 10.11        |
| % Neutrophils     | 69.2         | %                        |   | 67.5         |
| % Lymphocytes     | 23.1         | %                        |   | 24.1         |
| % Monocytes       | 4.3          | %                        |   | 5.0          |
| % Eosinophils     | 3.0          | %                        |   | 3.3          |
| % Basophils       | 0.4          | %                        |   | 0.1          |
| Neutrophils       | 6.26         | 2.50 - 8.90 K/μL         |   | 6.82         |
| Lymphocytes       | 2.09         | 1.50 - 5.10 K/μL         |   | 2.44         |
| Monocytes         | 0.39         | 0.20 - 0.80 K/μL         |   | 0.51         |
| Eosinophils       | 0.27         | 0.00 - 0.80 K/μL         |   | 0.33         |

Generated by VetConnect® PLUS November 29, 2023 02:58 PM

Page 1 of 2

## Hematology (continued)

| TEST         | RESULT | REFERENCE VALUE  |  |      |
|--------------|--------|------------------|--|------|
| Basophils    | 0.04   | 0.00 - 0.10 K/μL |  | 0.01 |
| Platelets    | 145    | 100 - 250 K/μL   |  | 129  |
| PDW          | 5.9    | fL               |  | 6.0  |
| MPV          | 5.7    | 5.6 - 10.4 fL    |  | 6.2  |
| Plateletcrit | 0.06   | %                |  | 0.07 |

|                        |  |                                          |  |                                  |  |
|------------------------|--|------------------------------------------|--|----------------------------------|--|
| <b>PATRIMONIO</b>      |  | <b>CLÍNICA VETERINARIA DE MASCOTA</b>    |  | <b>LAB ID:</b>                   |  |
| <b>PET OWNER:</b>      |  | <b>Az. Emmel 410-B, Yanahuara</b>        |  | <b>ORDER ID:</b>                 |  |
| <b>SPECIES:</b> Equine |  | <b>AREQUIPA, AREQUIPA 04013</b>          |  | <b>DATE OF RECEIPT:</b> 11/19/23 |  |
| <b>BREED:</b> Other    |  |                                          |  | <b>DATE OF RESULT:</b> 11/19/23  |  |
| <b>GENDER:</b> Male    |  |                                          |  |                                  |  |
| <b>AGE:</b> 9 Years    |  | <b>ACCOUNT #:</b>                        |  |                                  |  |
| <b>PATIENT ID:</b>     |  | <b>ATTENDING VET:</b> Fernando Fernandez |  |                                  |  |

## Hematology



| TEST                 | RESULT      | REFERENCE VALUE          |  |             |
|----------------------|-------------|--------------------------|--|-------------|
| <b>RBC</b>           | <b>9.75</b> | <b>6.40 - 10.40 M/μL</b> |  | <b>8.33</b> |
| <b>Hematocrit</b>    | <b>32.8</b> | <b>36.0 - 47.0 %</b>     |  | <b>44.8</b> |
| <b>Hemoglobin</b>    | <b>18.3</b> | <b>16.7 - 18.5 g/dL</b>  |  | <b>15.8</b> |
| <b>MCV</b>           | <b>54.2</b> | <b>41.1 - 52.4 fL</b>    |  | <b>53.8</b> |
| <b>MCH</b>           | <b>18.8</b> | <b>14.1 - 18.6 pg</b>    |  | <b>19.0</b> |
| <b>MCHC</b>          | <b>34.7</b> | <b>32.8 - 38.6 g/dL</b>  |  | <b>35.3</b> |
| <b>RDW</b>           | <b>26.2</b> | <b>24.6 - 33.3 %</b>     |  | <b>25.1</b> |
| <b>WBC</b>           | <b>8.74</b> | <b>4.90 - 11.10 K/μL</b> |  | <b>8.94</b> |
| <b>% Neutrophils</b> | <b>70.9</b> | <b>%</b>                 |  | <b>79.5</b> |
| <b>% Lymphocytes</b> | <b>23.8</b> | <b>%</b>                 |  | <b>17.2</b> |
| <b>% Monocytes</b>   | <b>3.9</b>  | <b>%</b>                 |  | <b>4.3</b>  |
| <b>% Eosinophils</b> | <b>0.9</b>  | <b>%</b>                 |  | <b>1.8</b>  |
| <b>% Basophils</b>   | <b>0.5</b>  | <b>%</b>                 |  | <b>1.2</b>  |
| <b>Neutrophils</b>   | <b>6.20</b> | <b>2.50 - 8.90 K/μL</b>  |  | <b>6.75</b> |
| <b>Lymphocytes</b>   | <b>2.08</b> | <b>1.50 - 5.10 K/μL</b>  |  | <b>1.54</b> |
| <b>Monocytes</b>     | <b>0.34</b> | <b>0.20 - 0.80 K/μL</b>  |  | <b>0.38</b> |
| <b>Eosinophils</b>   | <b>0.08</b> | <b>0.00 - 0.80 K/μL</b>  |  | <b>0.16</b> |

Generated by VetConnect<sup>®</sup> PLUS November 24, 2023 02:58 PM

Page 1 of 2

|                   |                   |                                 |                |
|-------------------|-------------------|---------------------------------|----------------|
| <b>PATRIMONIO</b> | <b>PET OWNER:</b> | <b>DATE OF RESULT:</b> 11/19/23 | <b>LAB ID:</b> |
|-------------------|-------------------|---------------------------------|----------------|

## Hematology (continued)

| TEST                | RESULT      | REFERENCE VALUE         |  |             |
|---------------------|-------------|-------------------------|--|-------------|
| <b>Basophils</b>    | <b>0.04</b> | <b>0.00 - 0.10 K/μL</b> |  | <b>0.11</b> |
| <b>Platelets</b>    | <b>128</b>  | <b>100 - 250 K/μL</b>   |  | <b>96</b>   |
| <b>PDW</b>          | <b>7.4</b>  | <b>fL</b>               |  | <b>7.2</b>  |
| <b>MPV</b>          | <b>6.5</b>  | <b>5.6 - 10.4 fL</b>    |  | <b>6.2</b>  |
| <b>Plateletcrit</b> | <b>0.07</b> | <b>%</b>                |  | <b>0.04</b> |





PET OWNER:

SPECIES: Equine

BREED: Other

GENDER: Male

AGE: 9 Years

PATIENT ID:

CLÍNICA VETERINARIA DE MASCOTA

Av. Emmei 410-B, Yanahuara

AREQUIPA, AREQUIPA 04013

ACCOUNT ID:

ATTENDING VET: Fernando Fernandez

LAB ID:

ORDER ID:

DATE OF RECEIPT: 11/19/23

DATE OF RESULT: 11/19/23

## Hematology



11/19/23

5:04 PM

11/19/23

4:57 PM

| TEST               | RESULT       | REFERENCE VALUE          |   |              |
|--------------------|--------------|--------------------------|---|--------------|
| <b>RBC</b>         | <b>11.68</b> | <b>6.40 - 10.40 M/μL</b> | H | <b>10.77</b> |
| <b>Hematocrit</b>  | <b>56.5</b>  | <b>30.0 - 47.0 %</b>     | H | <b>51.9</b>  |
| <b>Hemoglobin</b>  | <b>19.7</b>  | <b>10.7 - 16.5 g/dL</b>  | H | <b>18.0</b>  |
| MCV                | 48.4         | 41.1 - 52.4 fL           |   | 48.2         |
| MCH                | 16.9         | 14.1 - 16.6 pg           |   | 16.7         |
| MCHC               | 34.9         | 32.8 - 36.6 g/dL         |   | 34.7         |
| RDW                | 29.1         | 24.6 - 33.3 %            |   | 27.9         |
| WBC                | 10.78        | 4.90 - 11.10 K/μL        |   | 10.03        |
| % Neutrophils      | 73.4         | %                        |   | 74.6         |
| % Lymphocytes      | 22.4         | %                        |   | 20.6         |
| % Monocytes        | 2.7          | %                        |   | 3.2          |
| % Eosinophils      | 1.0          | %                        |   | 1.3          |
| % Basophils        | 0.5          | %                        |   | 0.3          |
| <b>Neutrophils</b> | <b>7.90</b>  | <b>2.50 - 6.90 K/μL</b>  | H | <b>7.48</b>  |
| Lymphocytes        | 2.41         | 1.50 - 5.10 K/μL         |   | 2.07         |
| Monocytes          | 0.29         | 0.20 - 0.60 K/μL         |   | 0.32         |
| Eosinophils        | 0.11         | 0.00 - 0.80 K/μL         |   | 0.13         |

Generated by VetConnect® PLUS November 26, 2023 02:58 PM

Page 1 of 2



PET OWNER:

DATE OF RESULT: 11/19/23

LAB ID:

## Hematology (continued)

| TEST             | RESULT      | REFERENCE VALUE         |  |             |
|------------------|-------------|-------------------------|--|-------------|
| <b>Basophils</b> | <b>0.05</b> | <b>0.00 - 0.10 K/μL</b> |  | <b>0.03</b> |
| <b>Platelets</b> | <b>100</b>  | <b>100 - 250 K/μL</b>   |  | <b>81</b>   |
| PDW              | 8.9         | fL                      |  | 7.8         |
| MPV              | 7.3         | 5.6 - 10.4 fL           |  | 6.8         |
| Plateletcrit     | 0.09        | %                       |  | 0.04        |

**PARRANDERO**

PET OWNER:  
SPECIES: Equine  
SEX: Other  
GENDER: Male  
AGE: 2 Years  
ADDRESS:

**CLÍNICA VETERINARIA DE MASCOTA**  
Av. Ormaiz 410-B, Yanahuara  
AREQUIPA, AREQUIPA 04013

ACCOUNT ID:  
ATTENDING: Fernando Fernandez

LAB ID:  
ORDER ID:  
DATE OF RECEIPT: 11/19/23  
DATE OF RESULT: 11/19/23

**Hematology**

11/19/23 4:59 PM

11/19/23 4:51 PM

| TEST              | RESULT       | REFERENCE VALUE          |   |              |
|-------------------|--------------|--------------------------|---|--------------|
| <b>RBC</b>        | <b>11.08</b> | <b>6.40 - 10.40 M/μL</b> | H | 9.76         |
| <b>Hematocrit</b> | <b>48.7</b>  | <b>38.0 - 47.0 %</b>     | H | 43.3         |
| <b>Hemoglobin</b> | <b>17.5</b>  | <b>10.7 - 16.5 g/dL</b>  | H | 15.3         |
| MCV               | 44.9         | 41.1 - 52.4 fL           |   | 44.4         |
| MCH               | 15.8         | 14.1 - 18.6 pg           |   | 15.7         |
| MCHC              | 35.2         | 32.8 - 38.6 g/dL         |   | 35.3         |
| RDW               | 31.7         | 24.6 - 33.3 %            |   | 30.4         |
| <b>WBC</b>        | <b>11.88</b> | <b>4.90 - 11.10 K/μL</b> | H | <b>12.90</b> |
| % Neutrophils     | 53.1         | %                        |   | 50.5         |
| % Lymphocytes     | 38.3         | %                        |   | 39.0         |
| % Monocytes       | 6.2          | %                        |   | 6.2          |
| % Eosinophils     | 2.1          | %                        |   | 2.5          |
| % Basophils       | 0.3          | %                        |   | 1.8          |
| Neutrophils       | 6.31         | 2.50 - 6.90 K/μL         |   | 6.32         |
| Lymphocytes       | 4.47         | 1.50 - 5.10 K/μL         |   | 4.87         |
| <b>Monocytes</b>  | <b>0.72</b>  | <b>0.20 - 0.60 K/μL</b>  | H | <b>0.78</b>  |
| Eosinophils       | 0.24         | 0.00 - 0.80 K/μL         |   | 0.31         |

Generated by VetConnect<sup>®</sup> PLUS November 28, 2023 02:58 PM

Page 1 of 2

**PARRANDERO**

PET OWNER:

DATE OF RESULT: 11/19/23

LAB ID:

**Hematology (continued)**

| TEST         | RESULT | REFERENCE VALUE  |  |             |
|--------------|--------|------------------|--|-------------|
| Basophils    | 0.04   | 0.00 - 0.10 K/μL |  | <b>0.22</b> |
| Platelets    | 158    | 100 - 250 K/μL   |  | 189         |
| PDW          | 7.8    | fL               |  | 7.0         |
| MPV          | 6.5    | 5.6 - 10.4 fL    |  | 6.1         |
| Plateletcrit | 0.12   | %                |  | 0.12        |



PET OWNER:  
SPECIES: Equine  
BREED: Other  
SEX/AGE: Male Neutered  
AGE: 8 Years  
PRACTICE ID:

CLÍNICA VETERINARIA DE MASCOTA  
Av. Emmet 410-B, Yanahuara  
AREQUIPA, AREQUIPA 04013

ACCOUNT ID:  
ATTENDING ID: Fernando Fernandez

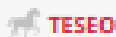
LAB ID:  
ORDER ID:  
DATE OF RECEIPT: 11/18/23  
DATE OF RESULT: 11/18/23

## Hematology

| 11/18/23      | 7:25 PM |                         |   | 11/18/23 | 6:58 PM |
|---------------|---------|-------------------------|---|----------|---------|
| TEST          | RESULT  | REFERENCE VALUE         |   |          |         |
| RBC           | 10.37   | 6.40 - 10.40 M/ $\mu$ L |   |          | 7.99    |
| Hematocrit    | 48.8    | 38.0 - 47.0 %           | H |          | 36.8    |
| Hemoglobin    | 17.1    | 10.7 - 16.5 g/dL        | H |          | 13.2    |
| MCV           | 47.1    | 41.1 - 52.4 fL          |   |          | 46.1    |
| MCH           | 16.5    | 14.1 - 16.6 pg          |   |          | 16.5    |
| MCHC          | 35.0    | 32.8 - 38.6 g/dL        |   |          | 35.9    |
| RDW           | 29.8    | 24.6 - 33.3 %           |   |          | 27.7    |
| WBC           | 9.01    | 4.90 - 11.10 K/ $\mu$ L |   |          | 8.69    |
| % Neutrophils | 63.1    | %                       |   |          | 61.6    |
| % Lymphocytes | 30.1    | %                       |   |          | 29.8    |
| % Monocytes   | 2.6     | %                       |   |          | 3.2     |
| % Eosinophils | 3.9     | %                       |   |          | 5.1     |
| % Basophils   | 0.3     | %                       |   |          | 0.3     |
| Neutrophils   | 5.69    | 2.50 - 6.90 K/ $\mu$ L  |   |          | 5.35    |
| Lymphocytes   | 2.71    | 1.50 - 5.10 K/ $\mu$ L  |   |          | 2.59    |
| Monocytes     | 0.23    | 0.20 - 0.80 K/ $\mu$ L  |   |          | 0.28    |
| Eosinophils   | 0.35    | 0.00 - 0.80 K/ $\mu$ L  |   |          | 0.44    |

Generated by VetConnect® PLUS November 26, 2023 02:58 PM

Page 1 of 2



PET OWNER:

DATE OF RESULT: 11/18/23

LAB ID:

## Hematology (continued)

| TEST         | RESULT | REFERENCE VALUE        |  |      |
|--------------|--------|------------------------|--|------|
| Basophils    | 0.03   | 0.00 - 0.10 K/ $\mu$ L |  | 0.03 |
| Platelets    | 162    | 100 - 250 K/ $\mu$ L   |  | 171  |
| PDW          | 7.6    | fL                     |  | 7.9  |
| MPV          | 6.7    | 5.6 - 10.4 fL          |  | 6.6  |
| Plateletcrit | 0.12   | %                      |  | 0.11 |



PET OWNER:  
SPECIES: Equine  
BREED: Other  
GENDER: Female  
AGE: 5 Years  
PATIENT ID:

CLÍNICA VETERINARIA DE MASCOTA  
Av. Emmei 410-B, Yanahuara  
AREQUIPA, AREQUIPA 04013  
ACCOUNT ID:  
ATTENDING VET: Fernando Fernandez

LAB ID:  
ORDER ID:  
DATE OF RECEIPT: 11/18/23  
DATE OF RESULT: 11/18/23

## Hematology



11/18/23 7:22 PM

11/18/23 8:44 PM

| TEST          | RESULT | REFERENCE VALUE         |                                              |      |
|---------------|--------|-------------------------|----------------------------------------------|------|
| RBC           | 10.28  | 6.40 - 10.40 M/ $\mu$ L | <div><div></div><div></div><div></div></div> | 7.16 |
| Hematocrit    | 45.1   | 30.0 - 47.0 %           | <div><div></div><div></div><div></div></div> | 30.6 |
| Hemoglobin    | 16.2   | 10.7 - 16.5 g/dL        | <div><div></div><div></div><div></div></div> | 11.2 |
| MCV           | 43.9   | 41.1 - 52.4 fL          | <div><div></div><div></div><div></div></div> | 42.7 |
| MCH           | 15.8   | 14.1 - 16.6 pg          | <div><div></div><div></div><div></div></div> | 15.6 |
| MCHC          | 35.9   | 32.8 - 36.6 g/dL        | <div><div></div><div></div><div></div></div> | 36.6 |
| RDW           | 30.5   | 24.6 - 33.3 %           | <div><div></div><div></div><div></div></div> | 27.4 |
| WBC           | 9.37   | 4.90 - 11.10 K/ $\mu$ L | <div><div></div><div></div><div></div></div> | 8.59 |
| % Neutrophils | 54.0   | %                       |                                              | 67.1 |
| % Lymphocytes | 39.6   | %                       |                                              | 27.7 |
| % Monocytes   | 3.8    | %                       |                                              | 3.1  |
| % Eosinophils | 2.1    | %                       |                                              | 1.9  |
| % Basophils   | 0.5    | %                       |                                              | 0.2  |
| Neutrophils   | 5.05   | 2.50 - 6.90 K/ $\mu$ L  | <div><div></div><div></div><div></div></div> | 5.75 |
| Lymphocytes   | 3.71   | 1.50 - 5.10 K/ $\mu$ L  | <div><div></div><div></div><div></div></div> | 2.38 |
| Monocytes     | 0.36   | 0.20 - 0.60 K/ $\mu$ L  | <div><div></div><div></div><div></div></div> | 0.27 |
| Eosinophils   | 0.20   | 0.00 - 0.80 K/ $\mu$ L  | <div><div></div><div></div><div></div></div> | 0.16 |

Generated by VetConnect<sup>®</sup> PLUS November 29, 2023 02:59 PM

Page 1 of 2



PET OWNER:

DATE OF RESULT: 11/18/23

LAB ID:

## Hematology (continued)

| TEST         | RESULT | REFERENCE VALUE        |                                              |      |
|--------------|--------|------------------------|----------------------------------------------|------|
| Basophils    | 0.05   | 0.00 - 0.10 K/ $\mu$ L | <div><div></div><div></div><div></div></div> | 0.02 |
| Platelets    | 241    | 100 - 250 K/ $\mu$ L   | <div><div></div><div></div><div></div></div> | 176  |
| PDW          | 7.1    | fL                     |                                              | 6.1  |
| MPV          | 6.0    | 5.6 - 10.4 fL          | <div><div></div><div></div><div></div></div> | 5.5  |
| Plateletcrit | 0.14   | %                      |                                              | 0.11 |

## DIRECTOR

## PET OWNER:

SPECIES: Equine

BREED: Other

GENDER: Male Neutered

AGE: 7 Years

PATIENT ID:

## CLÍNICA VETERINARIA DE MASCOTA

Av. Emmet 410-B, Yanahuara

AREQUIPA, AREQUIPA 04013

ACCOUNT ID:

ATTENDING VET: Fernando Fernandez

LAB ID:

ORDER ID:

DATE OF RECEIPT: 11/18/23

DATE OF RESULT: 11/18/23

## Hematology

11/18/23

7:28 PM

11/18/23

8:32 PM

| TEST          | RESULT | REFERENCE VALUE         |   |      |
|---------------|--------|-------------------------|---|------|
| RBC           | 10.36  | 6.40 - 10.40 M/ $\mu$ L |   | 8.41 |
| Hematocrit    | 52.8   | 38.0 - 47.0 %           | H | 42.4 |
| Hemoglobin    | 18.1   | 10.7 - 16.5 g/dL        | H | 14.9 |
| MCV           | 51.0   | 41.1 - 52.4 fL          |   | 50.4 |
| MCH           | 17.5   | 14.1 - 16.6 pg          |   | 17.7 |
| MCHC          | 34.3   | 32.8 - 36.6 g/dL        |   | 35.1 |
| RDW           | 28.4   | 24.6 - 33.3 %           |   | 28.6 |
| WBC           | 9.26   | 4.90 - 11.10 K/ $\mu$ L |   | 9.05 |
| % Neutrophils | 81.3   | %                       |   | 79.4 |
| % Lymphocytes | 13.9   | %                       |   | 14.7 |
| % Monocytes   | 2.6    | %                       |   | 3.8  |
| % Eosinophils | 1.0    | %                       |   | 2.0  |
| % Basophils   | 1.2    | %                       |   | 0.1  |
| Neutrophils   | 7.53   | 2.50 - 6.90 K/ $\mu$ L  | H | 7.19 |
| Lymphocytes   | 1.29   | 1.50 - 5.10 K/ $\mu$ L  | L | 1.33 |
| Monocytes     | 0.24   | 0.20 - 0.60 K/ $\mu$ L  |   | 0.34 |
| Eosinophils   | 0.09   | 0.00 - 0.80 K/ $\mu$ L  |   | 0.18 |

Generated by VetConnect® PLUS November 29, 2023 02:59 PM

Page 1 of 2

## DIRECTOR

PET OWNER:

DATE OF RESULT: 11/18/23

LAB ID:

## Hematology (continued)

| TEST         | RESULT | REFERENCE VALUE        |   |      |
|--------------|--------|------------------------|---|------|
| Basophils    | 0.11   | 0.00 - 0.10 K/ $\mu$ L | H | 0.01 |
| Platelets    | 122    | 100 - 250 K/ $\mu$ L   |   | 117  |
| PDW          | 7.4    | fL                     |   | 7.9  |
| MPV          | 7.2    | 5.6 - 10.4 fL          |   | 6.8  |
| Plateletcrit | 0.08   | %                      |   | 0.08 |



PET OWNER:  
SPECIES: Equine  
BREED: Other  
GENDER: Male Neutered  
AGE: 11 Years  
PATIENT ID:

CLÍNICA VETERINARIA DE MASCOTA  
Av. Emmei 410-B, Yanahuara  
ARIQUIPA, ARIQUIPA 04013

ACCOUNT ID:  
ATTENDING VET: Fernando Fernandez

LAB ID:  
ORDER ID:  
DATE OF RECEIPT: 11/18/23  
DATE OF RESULT: 11/18/23

## Hematology



11/18/23

7:17 PM

11/18/23  
6:35 PM

| TEST          | RESULT | REFERENCE VALUE         |   |      |
|---------------|--------|-------------------------|---|------|
| RBC           | 9.77   | 6.40 - 10.40 M/ $\mu$ L |   | 7.00 |
| Hematocrit    | 47.0   | 30.0 - 47.0 %           |   | 33.1 |
| Hemoglobin    | 16.8   | 10.7 - 16.5 g/dL        | H | 12.0 |
| MCV           | 48.1   | 41.1 - 52.4 fL          |   | 47.3 |
| MCH           | 17.2   | 14.1 - 18.6 pg          |   | 17.1 |
| MCHC          | 35.7   | 32.8 - 36.6 g/dL        |   | 36.3 |
| RDW           | 27.6   | 24.6 - 33.3 %           |   | 25.3 |
| WBC           | 6.93   | 4.90 - 11.10 K/ $\mu$ L |   | 6.53 |
| % Neutrophils | 69.8   | %                       |   | 76.9 |
| % Lymphocytes | 26.0   | %                       |   | 19.6 |
| % Monocytes   | 2.7    | %                       |   | 2.1  |
| % Eosinophils | 1.2    | %                       |   | 1.1  |
| % Basophils   | 0.3    | %                       |   | 0.3  |
| Neutrophils   | 4.84   | 2.50 - 6.90 K/ $\mu$ L  |   | 5.02 |
| Lymphocytes   | 1.80   | 1.50 - 5.10 K/ $\mu$ L  |   | 1.28 |
| Monocytes     | 0.19   | 0.20 - 0.60 K/ $\mu$ L  | L | 0.14 |
| Eosinophils   | 0.08   | 0.00 - 0.80 K/ $\mu$ L  |   | 0.07 |

Generated by VetConnect<sup>®</sup> PLUS November 29, 2023 02:59 PM

Page 1 of 2



PET OWNER:

DATE OF RESULT: 11/18/23

LAB ID:

## Hematology (continued)

| TEST         | RESULT | REFERENCE VALUE        |  |      |
|--------------|--------|------------------------|--|------|
| Basophils    | 0.02   | 0.00 - 0.10 K/ $\mu$ L |  | 0.02 |
| Platelets    | 181    | 100 - 250 K/ $\mu$ L   |  | 149  |
| PDW          | 7.4    | fL                     |  | 6.8  |
| MPV          | 6.6    | 5.6 - 10.4 fL          |  | 6.2  |
| Plateletcrit | 0.12   | %                      |  | 0.10 |



**PEREGRINO**

PET OWNER:  
SPECIES: Equine  
BREED: Other  
GENDER: Male Neutered  
AGE: 5 Years  
PATIENT ID:

CLÍNICA VETERINARIA DE MASCOTA  
Av. Emmel 410-B, Yanahuara  
AREQUIPA, AREQUIPA 04013  
ACCOUNT ID:  
ATTENDING VET: Fernando Fernandez

LAB ID:  
ORDER ID:  
DATE OF RECEIPT: 11/18/23  
DATE OF RESULT: 11/18/23

**Hematology**

| 11/18/23           | 7:15 PM      |                                         |   | 11/18/23 | 6:39 PM |
|--------------------|--------------|-----------------------------------------|---|----------|---------|
| TEST               | RESULT       | REFERENCE VALUE                         |   |          |         |
| RBC                | 9.18         | 6.40 - 10.40 M/ $\mu$ L                 |   |          | 6.51    |
| Hematocrit         | 44.9         | 30.0 - 47.0 %                           |   |          | 31.3    |
| Hemoglobin         | 15.9         | 10.7 - 16.5 g/dL                        |   |          | 11.4    |
| MCV                | 48.9         | 41.1 - 52.4 fL                          |   |          | 48.1    |
| MCH                | 17.3         | 14.1 - 18.6 pg                          |   |          | 17.5    |
| MCHC               | 35.4         | 32.8 - 36.6 g/dL                        |   |          | 36.4    |
| RDW                | 28.9         | 24.6 - 33.3 %                           |   |          | 27.0    |
| <b>WBC</b>         | <b>11.81</b> | <b>4.90 - 11.10 K/<math>\mu</math>L</b> | H |          | 8.68    |
| % Neutrophils      | 47.0         | %                                       |   |          | 56.1    |
| % Lymphocytes      | 46.5         | %                                       |   |          | 36.7    |
| % Monocytes        | 3.4          | %                                       |   |          | 3.9     |
| % Eosinophils      | 2.5          | %                                       |   |          | 3.0     |
| % Basophils        | 0.6          | %                                       |   |          | 0.3     |
| Neutrophils        | 5.55         | 2.50 - 8.90 K/ $\mu$ L                  |   |          | 4.97    |
| <b>Lymphocytes</b> | <b>5.49</b>  | <b>1.50 - 5.10 K/<math>\mu</math>L</b>  | H |          | 3.26    |
| Monocytes          | 0.40         | 0.20 - 0.60 K/ $\mu$ L                  |   |          | 0.35    |
| Eosinophils        | 0.30         | 0.00 - 0.80 K/ $\mu$ L                  |   |          | 0.27    |

Generated by VetConnect<sup>®</sup> PLUS November 26, 2023 02:59 PM

Page 1 of 2

**PEREGRINO**

PET OWNER:

DATE OF RESULT: 11/18/23

LAB ID:

**Hematology (continued)**

| TEST         | RESULT | REFERENCE VALUE        |  |      |
|--------------|--------|------------------------|--|------|
| Basophils    | 0.07   | 0.00 - 0.10 K/ $\mu$ L |  | 0.03 |
| Platelets    | 125    | 100 - 250 K/ $\mu$ L   |  | 102  |
| PDW          | 7.1    | fL                     |  | 8.0  |
| MPV          | 7.2    | 5.6 - 10.4 fL          |  | 6.7  |
| Plateletcrit | 0.08   | %                      |  | 0.07 |

## PRESUMIDO

PET OWNER:

SPECIES: Equine

BREED: Other

GENDER: Male Neutered

AGE: 6 Years

PATIENT ID:

CLÍNICA VETERINARIA DE MASCOTA

Av. Emmei 410-B, Yanahuara

AREQUIPA, AREQUIPA 04013

ACCOUNT ID:

ATTENDING VET: Fernando Fernandez

LAB ID:

ORDER ID:

DATE OF RECEIPT: 11/18/23

DATE OF RESULT: 11/18/23

## Hematology

11/18/23 7:13 PM

| TEST          | RESULT | REFERENCE VALUE   |   |      |
|---------------|--------|-------------------|---|------|
| RBC           | 10.24  | 5.40 - 10.40 M/μL |   | 6.60 |
| Hematocrit    | 48.2   | 38.0 - 47.0 %     | H | 29.8 |
| Hemoglobin    | 17.0   | 10.7 - 16.5 g/dL  | H | 10.9 |
| MCV           | 47.1   | 41.1 - 52.4 fL    |   | 45.2 |
| MCH           | 16.6   | 14.1 - 18.5 pg    |   | 16.5 |
| MCHC          | 35.3   | 32.8 - 36.5 g/dL  |   | 36.6 |
| RDW           | 28.3   | 24.6 - 33.3 %     |   | 25.1 |
| WBC           | 9.41   | 4.90 - 11.10 K/μL |   | 9.12 |
| % Neutrophils | 65.8   | %                 |   | 73.3 |
| % Lymphocytes | 30.3   | %                 |   | 22.0 |
| % Monocytes   | 3.6    | %                 |   | 4.3  |
| % Eosinophils | 0.2    | %                 |   | 0.2  |
| % Basophils   | 0.1    | %                 |   | 0.2  |
| Neutrophils   | 6.19   | 2.50 - 6.90 K/μL  |   | 6.68 |
| Lymphocytes   | 2.85   | 1.50 - 5.10 K/μL  |   | 2.01 |
| Monocytes     | 0.34   | 0.20 - 0.60 K/μL  |   | 0.39 |
| Eosinophils   | 0.02   | 0.00 - 0.80 K/μL  |   | 0.02 |

Generated by VetConnect® PLUS November 29, 2023 02:59 PM

Page 1 of 2

## PRESUMIDO

PET OWNER:

DATE OF RESULT: 11/18/23

LAB ID:

## Hematology (continued)

| TEST         | RESULT | REFERENCE VALUE  |  |      |
|--------------|--------|------------------|--|------|
| Basophils    | 0.01   | 0.00 - 0.10 K/μL |  | 0.02 |
| Platelets    | 142    | 100 - 250 K/μL   |  | 131  |
| PDW          | 8.3    | fL               |  | 7.5  |
| MPV          | 7.1    | 5.6 - 10.4 fL    |  | 6.3  |
| Plateletcrit | 0.12   | %                |  | 0.09 |

**SOBERANIA**

PET OWNER:  
SPECIES: Equine  
BREED: Other  
GENDER: Female  
AGE: 5 Years  
PATIENT ID:

CLÍNICA VETERINARIA DE MASCOTA  
Av. Emmel 410-B, Yanahuara  
AREQUIPA, AREQUIPA 04013

ACCOUNT #:  
ATTENDING VET: Fernando Fernandez

LAB ID:  
ORDER ID:  
DATE OF RECEIPT: 11/18/23  
DATE OF RESULT: 11/18/23

**Hematology**

11/18/23 7:10 PM

11/18/23 6:54 PM

| TEST              | RESULT       | REFERENCE VALUE          |   |      |
|-------------------|--------------|--------------------------|---|------|
| <b>RBC</b>        | <b>10.97</b> | <b>6.40 - 10.40 M/μL</b> | H | 7.95 |
| <b>Hematocrit</b> | <b>52.8</b>  | <b>38.0 - 47.0 %</b>     | H | 37.8 |
| <b>Hemoglobin</b> | <b>18.4</b>  | <b>10.7 - 16.5 g/dL</b>  | H | 13.4 |
| MCV               | 48.1         | 41.1 - 52.4 fL           |   | 47.5 |
| MCH               | 16.8         | 14.1 - 18.6 pg           |   | 16.8 |
| MCHC              | 34.8         | 32.8 - 36.6 g/dL         |   | 35.4 |
| RDW               | 28.9         | 24.6 - 33.3 %            |   | 29.2 |
| WBC               | 7.87         | 4.90 - 11.10 K/μL        |   | 7.56 |
| % Neutrophils     | 50.3         | %                        |   | 61.2 |
| % Lymphocytes     | 43.2         | %                        |   | 31.1 |
| % Monocytes       | 4.7          | %                        |   | 4.8  |
| % Eosinophils     | 1.5          | %                        |   | 2.5  |
| % Basophils       | 0.3          | %                        |   | 0.4  |
| Neutrophils       | 3.95         | 2.50 - 6.90 K/μL         |   | 4.63 |
| Lymphocytes       | 3.40         | 1.50 - 5.10 K/μL         |   | 2.35 |
| Monocytes         | 0.37         | 0.20 - 0.80 K/μL         |   | 0.36 |
| Eosinophils       | 0.12         | 0.00 - 0.80 K/μL         |   | 0.19 |

Generated by VetConnect<sup>®</sup> PLUS November 28, 2023 02:59 PM

Page 1 of 2

**SOBERANIA**

PET OWNER:

DATE OF RESULT: 11/18/23

LAB ID:

**Hematology (continued)**

| TEST         | RESULT | REFERENCE VALUE  |  |      |
|--------------|--------|------------------|--|------|
| Basophils    | 0.02   | 0.00 - 0.10 K/μL |  | 0.03 |
| Platelets    | 172    | 100 - 250 K/μL   |  | 145  |
| PDW          | 7.4    | fL               |  | 6.7  |
| MPV          | 6.8    | 5.6 - 10.4 fL    |  | 6.3  |
| Plateletcrit | 0.10   | %                |  | 0.09 |



## PET OWNER:

SPECIES: Equine

BREED: Other

GENDER: Male Neutered

AGE: 3 Years

PATIENT ID:

## CLÍNICA VETERINARIA DE MASCOTA

Av. Emmei 410-B, Yanahuara

AREQUIPA, AREQUIPA 04013

ACCOUNT ID:

ATTENDING VET: Fernando Fernandez

LAB ID:

ORDER ID:

DATE OF RECEIPT: 11/18/23

DATE OF RESULT: 11/18/23

## Hematology



11/18/23

7:56 PM

11/18/23

6:25 PM

| TEST          | RESULT | REFERENCE VALUE         |  |      |
|---------------|--------|-------------------------|--|------|
| RBC           | 9.92   | 6.40 - 10.40 M/ $\mu$ L |  | 8.43 |
| Hematocrit    | 48.3   | 30.0 - 47.0 %           |  | 39.2 |
| Hemoglobin    | 16.0   | 10.7 - 16.5 g/dL        |  | 13.6 |
| MCV           | 48.7   | 41.1 - 52.4 fL          |  | 46.5 |
| MCH           | 16.1   | 14.1 - 18.6 pg          |  | 16.1 |
| MCHC          | 34.6   | 32.6 - 38.6 g/dL        |  | 34.7 |
| RDW           | 28.4   | 24.6 - 33.3 %           |  | 27.3 |
| WBC           | 10.02  | 4.90 - 11.10 K/ $\mu$ L |  | 9.14 |
| % Neutrophils | 67.8   | %                       |  | 66.2 |
| % Lymphocytes | 27.3   | %                       |  | 27.7 |
| % Monocytes   | 4.3    | %                       |  | 4.6  |
| % Eosinophils | 0.2    | %                       |  | 1.0  |
| % Basophils   | 0.4    | %                       |  | 0.5  |
| Neutrophils   | 6.79   | 2.50 - 6.90 K/ $\mu$ L  |  | 6.05 |
| Lymphocytes   | 2.74   | 1.50 - 5.10 K/ $\mu$ L  |  | 2.53 |
| Monocytes     | 0.43   | 0.20 - 0.60 K/ $\mu$ L  |  | 0.42 |
| Eosinophils   | 0.02   | 0.00 - 0.80 K/ $\mu$ L  |  | 0.09 |

Generated by VetConnect<sup>®</sup> PLUS November 29, 2023 6:29 PM

Page 1 of 2



PET OWNER:

DATE OF RESULT: 11/18/23

LAB ID:

## Hematology (continued)

| TEST         | RESULT | REFERENCE VALUE        |  |      |
|--------------|--------|------------------------|--|------|
| Basophils    | 0.04   | 0.00 - 0.10 K/ $\mu$ L |  | 0.03 |
| Platelets    | 166    | 100 - 250 K/ $\mu$ L   |  | 126  |
| PDW          | 7.1    | fL                     |  | 7.3  |
| MPV          | 6.3    | 5.6 - 10.4 fL          |  | 6.4  |
| Plateletcrit | 0.10   | %                      |  | 0.09 |

**TOPACIO**

PET OWNER:

SPECIES: Equine  
BREED: Other  
GENDER: Female  
AGE: 11 Years  
PATIENT ID:

CLÍNICA VETERINARIA DE MASCOTA

Av. Emmei-410-B, Yanahuara  
AREQUIPA, AREQUIPA 04013

ACCOUNT ID:

ATTENDING(VET): Fernando Fernandez

LAB ID:

ORDER ID:

DATE OF RECEIPT: 11/18/23

DATE OF RESULT: 11/18/23

**Hematology**

11/18/23 7:03 PM

| TEST          | RESULT | REFERENCE VALUE   |   |      |
|---------------|--------|-------------------|---|------|
| RBC           | 10.37  | 6.40 - 10.40 M/μL |   | 7.19 |
| Hematocrit    | 51.1   | 38.0 - 47.0 %     | H | 34.5 |
| Hemoglobin    | 18.5   | 10.7 - 16.5 g/dL  | H | 12.8 |
| MCV           | 49.3   | 41.1 - 52.4 fL    |   | 48.0 |
| MCH           | 17.8   | 14.1 - 18.6 pg    |   | 17.8 |
| MCHC          | 36.2   | 32.8 - 38.6 g/dL  |   | 37.1 |
| RDW           | 29.1   | 24.6 - 33.3 %     |   | 26.7 |
| WBC           | 10.02  | 4.90 - 11.10 K/μL |   | 8.31 |
| % Neutrophils | 51.3   | %                 |   | 50.1 |
| % Lymphocytes | 42.8   | %                 |   | 34.8 |
| % Monocytes   | 3.6    | %                 |   | 3.1  |
| % Eosinophils | 2.1    | %                 |   | 2.6  |
| % Basophils   | 0.2    | %                 |   | 0.4  |
| Neutrophils   | 5.14   | 2.50 - 6.90 K/μL  |   | 4.21 |
| Lymphocytes   | 4.29   | 1.50 - 5.10 K/μL  |   | 2.89 |
| Monocytes     | 0.36   | 0.20 - 0.60 K/μL  |   | 0.26 |
| Eosinophils   | 0.21   | 0.00 - 0.80 K/μL  |   | 0.22 |

Generated by VetConnect<sup>®</sup> PLUS November 28, 2023 02:29 PM

Page 1 of 2

**TOPACIO**

PET OWNER:

DATE OF RESULT: 11/18/23

LAB ID:

**Hematology (continued)**

| TEST         | RESULT | REFERENCE VALUE  |   |      |
|--------------|--------|------------------|---|------|
| Basophils    | 0.02   | 0.00 - 0.10 K/μL |   | 0.03 |
| Platelets    | 41     | 100 - 250 K/μL   | L | 29   |
| PDW          | ---    | fL               |   | ---  |
| MPV          | ---    | 5.6 - 10.4 fL    |   | ---  |
| Plateletcrit | ---    | %                |   | ---  |



## PET OWNER:

SPECIES: Equine

BREED: Other

GENDER: Female

AGE: 4 Years

PATIENT ID:

## CLÍNICA VETERINARIA DE MASCOTA

Av. Emmel 410-B, Yanahuara

AREQUIPA, AREQUIPA 04013

ACCOUNT ID:

ATTENDING VET: Fernando Fernandez

LAB ID:

ORDER ID:

DATE OF RECEIPT: 11/18/23

DATE OF RESULT: 11/18/23

## Hematology



11/18/23

7:01 PM

11/18/23

6:34 PM

| TEST          | RESULT | REFERENCE VALUE         |  |       |
|---------------|--------|-------------------------|--|-------|
| RBC           | 10.28  | 6.40 - 10.40 M/ $\mu$ L |  | 7.73  |
| Hematocrit    | 44.9   | 30.0 - 47.0 %           |  | 33.3  |
| Hemoglobin    | 15.9   | 10.7 - 18.5 g/dL        |  | 12.0  |
| MCV           | 43.7   | 41.1 - 52.4 fL          |  | 43.1  |
| MCH           | 15.5   | 14.1 - 18.6 pg          |  | 15.5  |
| MCHC          | 35.4   | 32.8 - 38.6 g/dL        |  | 36.0  |
| RDW           | 30.7   | 24.6 - 33.3 %           |  | 28.1  |
| WBC           | 10.24  | 4.90 - 11.10 K/ $\mu$ L |  | 11.33 |
| % Neutrophils | 64.6   | %                       |  | 69.8  |
| % Lymphocytes | 30.0   | %                       |  | 24.2  |
| % Monocytes   | 2.8    | %                       |  | 2.9   |
| % Eosinophils | 2.1    | %                       |  | 2.0   |
| % Basophils   | 0.5    | %                       |  | 1.1   |
| Neutrophils   | 6.61   | 2.50 - 6.90 K/ $\mu$ L  |  | 7.91  |
| Lymphocytes   | 3.07   | 1.50 - 5.10 K/ $\mu$ L  |  | 2.74  |
| Monocytes     | 0.29   | 0.20 - 0.60 K/ $\mu$ L  |  | 0.33  |
| Eosinophils   | 0.22   | 0.00 - 0.80 K/ $\mu$ L  |  | 0.23  |

Generated by VetConnect<sup>®</sup> PLUS November 26, 2023 02:59 PM

Page 1 of 2



PET OWNER:

DATE OF RESULT: 11/18/23

LAB ID:

## Hematology (continued)

| TEST         | RESULT | REFERENCE VALUE        |  |      |
|--------------|--------|------------------------|--|------|
| Basophils    | 0.05   | 0.00 - 0.10 K/ $\mu$ L |  | 0.12 |
| Platelets    | 115    | 100 - 250 K/ $\mu$ L   |  | 113  |
| PDW          | --     | fL                     |  | 7.5  |
| MPV          | --     | 5.6 - 10.4 fL          |  | 6.5  |
| Plateletcrit | --     | %                      |  | 0.07 |

 **PARNE**

PET OWNER:

SPECIES: Equine

BREED: Other

GENDER: Male

AGE: 14 Years

PATIENT ID:

CLÍNICA VETERINARIA DE MASCOTA

Av. Emmel 410-B, Yanahuana

AREQUIPA, AREQUIPA 04013

ACCOUNT #:

ATTENDING VET:

LAB ID:

ORDER ID:

DATE OF RECEIPT: 11/19/23

DATE OF RESULT: 11/19/23

## Hematology



11/19/23

2:19 PM

11/19/23

4:47 PM

| TEST          | RESULT | REFERENCE VALUE         |   |       |
|---------------|--------|-------------------------|---|-------|
| RBC           | 9.88   | 6.40 - 10.40 M $\mu$ L  |   | 8.35  |
| Hematocrit    | 30.6   | 30.0 - 47.0 %           | H | 42.9  |
| Hemoglobin    | 18.2   | 10.7 - 16.5 g/dL        | H | 15.3  |
| MCV           | 51.2   | 41.1 - 52.4 fL          |   | 51.4  |
| MCH           | 18.4   | 14.1 - 18.6 pg          |   | 18.3  |
| MCHC          | 36.0   | 32.8 - 36.6 g/dL        |   | 35.7  |
| RDW           | 27.7   | 24.6 - 33.3 %           |   | 26.4  |
| WBC           | 12.33  | 4.90 - 11.90 K/ $\mu$ L | H | 12.07 |
| % Neutrophils | 70.8   | %                       |   | 74.4  |
| % Lymphocytes | 23.9   | %                       |   | 15.1  |
| % Monocytes   | 3.3    | %                       |   | 4.3   |
| % Eosinophils | 1.7    | %                       |   | 6.0   |
| % Basophils   | 0.3    | %                       |   | 0.2   |
| Neutrophils   | 8.72   | 2.50 - 6.90 K/ $\mu$ L  | H | 8.97  |
| Lymphocytes   | 2.95   | 1.50 - 5.10 K/ $\mu$ L  |   | 1.82  |
| Monocytes     | 0.41   | 0.20 - 0.60 K/ $\mu$ L  |   | 0.52  |
| Eosinophils   | 0.21   | 0.00 - 0.80 K/ $\mu$ L  |   | 0.73  |

Generated by VetConnect® PLUS November 20, 2023 03:01 PM

Page 1 of 2

 **PARNE**

PET OWNER:

DATE OF RESULT: 11/19/23

LAB ID:

## Hematology (continued)

| TEST         | RESULT | REFERENCE VALUE        |  |      |
|--------------|--------|------------------------|--|------|
| Basophils    | 0.04   | 0.00 - 0.10 K/ $\mu$ L |  | 0.03 |
| Platelets    | 178    | 100 - 250 K/ $\mu$ L   |  | 164  |
| PDW          | 6.8    | fL                     |  | 6.7  |
| MPV          | 6.0    | 5.6 - 10.4 fL          |  | 6.0  |
| Plateletcrit | 0.10   | %                      |  | 0.09 |



### ANEXO 3 IMÁGENES DEL PROCEDIMIENTO

Imágenes antes del Apronte





## Imágenes después del Apronte





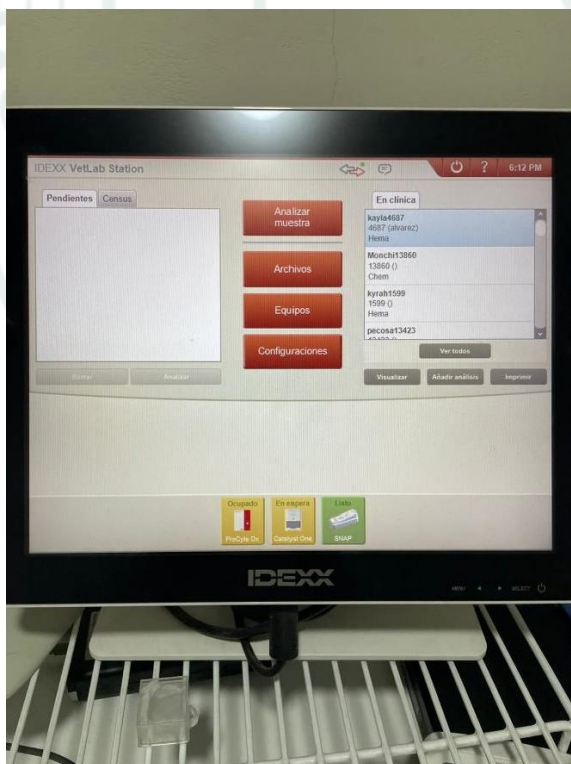
Muestras antes del apronte



Revisión de coágulos



Registro de datos del equino



Una vez eso se coloca la muestra



Resultados del IDEXX ProCyte Dx en menos de un minuto



Inmediatamente después se adiciona las muestras del equino después del apronte

