

Universidad Católica de Santa María

Escuela de Postgrado

Maestría en Producción y Salud Animal



“INFLUENCIA DE LA ADMINISTRACIÓN DE ELECTROLITOS Y ESTIMULANTE ACTIVO – CH 77 FRENTE A PARÁMETROS HEMATOLÓGICOS PRE Y POST APRONTE EN CABALLOS PERUANO DE PASO (*EQUUS CABALLUS*), CAMANÁ – AREQUIPA, 2021”

Tesis presentada por el Bachiller:
Cornejo Gutiérrez José Alberto

Para optar el Grado Académico de:
Maestro en Producción y Salud Animal

Asesor:
Mg. Vázquez Pérez, Carlos Santiago

Arequipa – Perú

2021

UCSM-ERP

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA
ESCUELA DE POSTGRADO
DICTAMEN APROBACIÓN DE BORRADOR DE TESIS

Arequipa, 15 de Noviembre del 2021

Dictamen: 002839-C-EPG-2021

Visto el borrador del expediente 002839, presentado por:

2020980211 - CORNEJO GUTIERREZ JOSE ALBERTO

Titulado:

**INFLUENCIA DE LA ADMINISTRACIÓN DE ELECTROLITOS Y ESTIMULANTE ACTIVO - CH 77
FRENTE A PARÁMETROS HEMATOLÓGICOS PRE Y POST APRONTE EN CABALLOS PERUANO DE
PASO (EQUUS CABALLUS), CAMANÁ - AREQUIPA 2021**

Nuestro dictamen es:

APROBADO

**1058 - DAVILA DEL CARPIO GONZALO HERMILIO
DICTAMINADOR**



**1884 - FERNANDEZ FERNANDEZ FERNANDO
DICTAMINADOR**



**6550 - MEDINA ESCALANTE CYNTIA KARIN
DICTAMINADOR**



DEDICATORIA

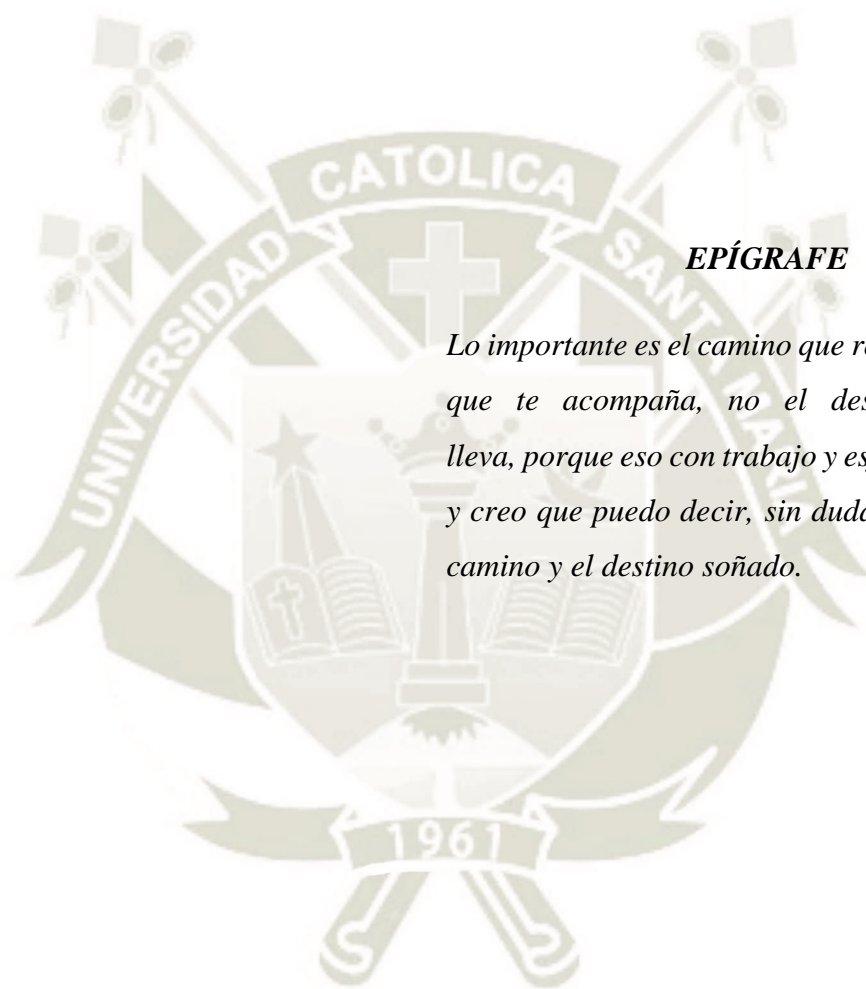
La presente tesis está dedicada a quien ha forjado mi camino y me ha dirigido por el sendero correcto, que es Dios.

A mi Madre, que ha sido un pilar fundamental en mi formación como profesional, por brindarme su confianza, comprensión, las oportunidades y los recursos para lograrlo.

A mi Padre, por sus recomendaciones, por sus consejos, por su cariño, por motivarme siempre a sacar lo mejor de mí y por bríndame todo su apoyo durante este trabajo de investigación.

Finalmente quiero dedicar esta tesis a, Ana Belén Marroquín Delgado, por el apoyo moral y emocional que me brindo a lo largo de esta etapa de mi vida, siempre te llevare en mi corazón.

A ellos esta tesis, que sin ellos, no hubiese podido ser.



EPÍGRAFE

Lo importante es el camino que recorres y la gente que te acompaña, no el destino al que te lleva, porque eso con trabajo y esfuerzo, llega solo y creo que puedo decir, sin dudar, que ha sido el camino y el destino soñado.

I. Casillas

AGRADECIMIENTOS

Un agradecimiento muy especial al Dr. Fernando Fernández Fernández, por su constante apoyo, orientación, tiempo, respaldo y amistad que me brindo en todo momento para la realización de este trabajo.

A la Mg. Cyntia Medina Escalante por sus consejos, críticas y por esas largas horas que dedico para la realización del presente trabajo, gracias por su tiempo y ayudarme a cumplir esta meta.

Al Dr. Gonzalo Dávila Del Carpio por su orientación durante la revisión del presente trabajo de investigación.

A mi Asesor el Mg. Carlos Santiago Vásquez Pérez, quien me ha guiado con su paciencia, dedicación, apoyo incondicional en este trabajo de investigación.

A mi amigo Rodrigo Delgado Morales, quien me ayudo de una manera desinteresada y de buena voluntad.

De igual manera agradezco a la Escuela de Posgrado de la Universidad Católica de Santa María, a mis docentes quienes con sus valiosos conocimientos hicieron que creciera como profesional, gracias a cada uno de ellos.

Y finalmente mis más sinceros agradecimientos están dirigidos hacia el MVZ Víctor Manuel Salazar Berlanga, a Don Gustavo Juvenal Ríos Mogrovejo y a Don Alberto Eleodoro Cornejo Prado quienes me abrieron las puertas de sus criaderos y me permitieron trabajar con sus ejemplares, sin lo cual no hubiese sido posible realizar esta investigación.

RESUMEN

El objetivo de la presente investigación tuvo como finalidad evaluar y verificar las modificaciones de los parámetros hematológicos generados por una determinada prueba de ejercicio, haciendo uso de la administración de electrolitos y la aplicación del estimulante activo - CH 77 en 6 Caballos Peruano de Paso pertenecientes a la provincia de Camaná, región Arequipa. La recolección de las muestras sanguíneas se realizó antes de comenzar y al finalizar el ejercicio en tres tratamientos diferentes durante un intervalo de 15 días cada uno respectivamente. En el tratamiento 0 no se empleó ninguna sustancia farmacológica, en el tratamiento 1 se empleó la administración de electrolitos y en el tratamiento 2 se empleó la aplicación del estimulante activo - CH 77. Los resultados promedios obtenidos para el recuento de glóbulos rojos en el tratamiento 0 fue de 7'917.000 mm³ en pre apronte y 10'005.000 mm³ en post apronte, en el tratamiento 1 fue de 7'673.000 mm³ en pre apronte y 9'033.000 mm³ en post apronte, y en el tratamiento 2 fue de 8'047.000 mm³ en pre apronte y 9'118.000 mm³ en post apronte. En cuanto a los resultados promedios de los valores de hematocrito en el tratamiento 0 fue de 38% en pre apronte y 49% en post apronte, en el tratamiento 1 fue de 36% en pre apronte y 41% en post apronte y en el tratamiento 2 fue de 36% en pre apronte y 42% en post apronte. Asimismo los resultados promedios de los valores de hemoglobina en el tratamiento 0 es de 12.7 gr/dl en pre apronte y 19.8 gr/dl en post apronte, en el tratamiento 1 es de 12.1 gr/dl en pre apronte y 15.1 gr/dl en post apronte y en el tratamiento 2 es de 12.8 gr/dl en pre apronte y 17.1 gr/dl en post apronte. Por otro lado, los resultados promedios del recuento de glóbulos blancos en el tratamiento 0 fue de 8.660 mm³ en pre apronte y 9.900 mm³ en post apronte, en el tratamiento 1 fue de 10.270 mm³ en pre apronte y 11.906 mm³ en post apronte y en el tratamiento 2 fue de 8.382 mm³ en pre apronte y 9.163 mm³ en post apronte. Tras el análisis estadístico de la prueba ANOVA se determinó que en los tratamientos realizados, los valores de glóbulos rojos, hematocrito y hemoglobina tienen una variación altamente significativa, más lo que respecta a la serie blanca no presenta variación. Podemos concluir que al emplear el tratamiento 2 las variaciones en cuanto a los parámetros hematológicos en reposo e inmediatamente culminado el ejercicio no fue muy alta, lo cual el tiempo de recuperación del caballo es más rápido, por lo tanto el estrés y el agotamiento es menor.

Palabras clave: Caballos Peruano de Paso, parámetros hematológicos, pre apronte, post apronte.

ABSTRACT

The objective of the present present investigation was to evaluate and verify the modifications of the hematological parameters generated by a certain test of exercise, making use of the administration of electrolytes and the application of the active stimulant - CH 77 in 6 Peruvian Paso Horses belonging to the Camaná province, Arequipa region. The blood samples were collected before starting and at the end of the exercise in three different treatments during an interval of 15 days each, respectively. In treatment 0 no was used none pharmacological substance, in treatment 1 the administration of electrolytes was used and in treatment 2 the application of the active stimulant - CH 77 was used. The averages results obtained for the red blood cell count in the treatment 0 it was 7'916,666 mm³ in pre preparation and 10'0055,000 mm³ in post preparation, in treatment 1 it was 7'673,333 mm³ in pre preparation and 9'0033,333 mm³ in post preparation, and in treatment 2 it was 8'046,666 mm³ in pre preparation and 9'118,333 mm³ in post preparation. Regarding the averages results of hematocrit values in treatment 0 it was 38% in pre preparation and 49% in post preparation, in treatment 1 it was 36% in pre preparation and 40% in post preparation and in treatment 2 it was 36% in pre preparation and 41% in post preparation. Likewise, the averages results of hemoglobin values in treatment 0 it was 12.7 gr/dl in pre preparation and 19.7 gr/dl in post preparation, in treatment 1 it was 12.1 gr/dl in pre preparation and 15.1 gr/dl in post preparation and in treatment 2 it was 12.8 gr/dl in pre preparation and 17.1 gr/dl in post preparation. On other hand, the averages results of the white blood cell count in treatment 0 it was 8,666 mm³ in pre preparation and 9,999 mm³ in post preparation, in treatment 1 it was 10,277 mm³ in pre preparation and 11,906 mm³ in post preparation and in the treatment 2 it was 8,382 mm³ in pre preparation and 9,163 mm³ in post preparation. After the statistical analysis of the ANOVA test, it was determined that in the treatments carried out, the values of red blood cells, hematocrit and hemoglobin have a highly significant variation, but with respect to the white series, there is no variation. We can conclude that when using treatment 2, the variations in the hematological parameters at rest and immediately after the exercise were not very high, which means that the horse's recovery time is faster, therefore stress and exhaustion are less.

Keywords: Peruvian Paso Horses, hematological parameters, pre apronte, post apronte.

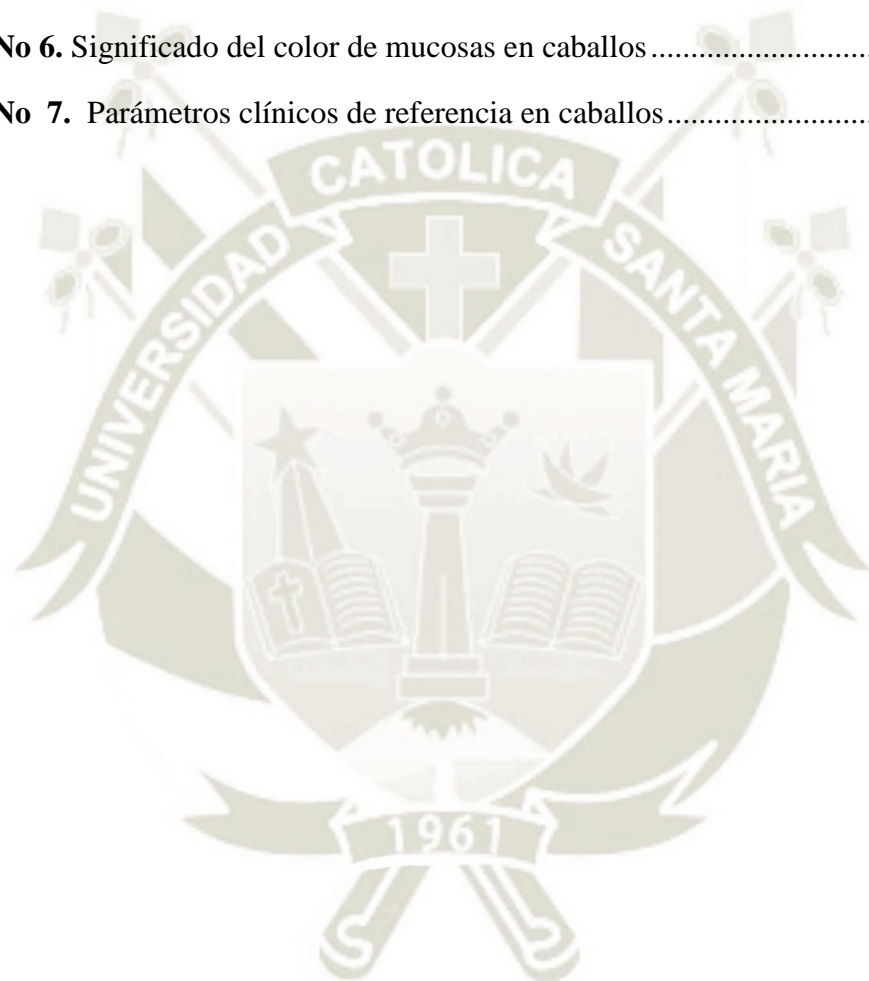
ÍNDICE GENERAL

RESUMEN	
ABSTRACT	
INTRODUCCIÓN.....	1
Hipótesis	2
Objetivos.....	3
Objetivo general.....	3
Objetivo específico	3
CAPÍTULO I.....	4
Marco Teórico	4
1. Antecedentes del caballo.....	5
2. El caballo en América	6
3. El Caballo en el Perú.....	7
4. Origen y características del Caballo Peruano de Paso	8
5. Composición de la sangre	10
6. Hemograma.....	11
6.1. Glóbulos rojos.....	12
6.1.1. Hemoglobina.....	13
6.1.2. Hematocrito.....	13
6.2. Glóbulos blancos.....	14
6.2.1. Neutrófilos.....	15
6.2.2. Linfocitos	16
6.2.3. Monocitos.....	16
6.2.4. Eosinófilos.....	17
6.2.5. Basófilos.....	17
7. Causas de modificaciones hematológicas	18
7.1. Estado de excitación	18
7.2. Estación del año	18
7.3. Sexo	19
7.4. Edad	19
7.5. Alimentación.....	20
7.6. Altitud	20
7.7. Raza	20
7.8. Ejercicio	21

8. Electrolitos en el caballo	23
8.1. Pérdida de electrolitos.....	24
9. Estimulante activo - CH 77	25
9.1. Acción	25
9.2. Indicaciones	25
9.3. Especies de destino	25
9.4. Composición	25
9.5. Posología, dosis y forma de administración	25
10. Contantes fisiológicas.....	26
10.1 Toma de temperatura rectal	26
10.2. Frecuencia cardíaca.....	26
10.3. Frecuencia respiratoria.....	27
10.4. Tiempo de Llenado Capilar	27
10.5. Estado de Mucosas.....	27
11. Análisis de antecedentes investigativos.....	28
CAPÍTULO II.....	33
Metodología.....	33
1. Técnicas, instrumentos y materiales de verificación.....	34
2. Campo de verificación	35
3. Estrategia de recolección de datos	36
CAPITULO III	41
Resultado y Discusión	41
Conclusiones.....	72
Recomendaciones	73
Bibliografía.....	74

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro No 1. Escala taxonómica del caballo	6
Cuadro No 2. Denominación del caballo según su edad	9
Cuadro No 3. Contantes hematológicas de la serie roja en el Caballo Peruano de Paso.....	14
Cuadro No 4. Contantes hematológicas de la serie blanca en el Caballo Peruano de Paso....	18
Cuadro No 5. Ingredientes activos del estimulante activo - CH 77	25
Cuadro No 6. Significado del color de mucosas en caballos	28
Cuadro No 7. Parámetros clínicos de referencia en caballos.....	37



ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Recuento total de Glóbulos Rojos en pre y post apronte en caballos peruanos de paso Camaná – Arequipa.....	42
Tabla 2. Análisis de varianza para los valores de Glóbulos Rojos.....	44
Tabla 3. Concentración de Hematocrito en pre y post apronte en caballos peruanos de paso Camaná – Arequipa.	45
Tabla 4. Análisis de varianza para los valores de Hematocrito.....	47
Tabla 5. Concentración de Hemoglobina en pre y post apronte en caballos peruanos de paso Camaná – Arequipa.....	48
Tabla 6. Análisis de varianza para los valores de Hemoglobina.....	50
Tabla 7. Recuento total de Glóbulos Blancos en pre y post apronte en caballos peruanos de paso Camaná – Arequipa.....	51
Tabla 8. Análisis de varianza para los valores de Glóbulos Blancos.....	53
Tabla 9. Recuento diferencial de Neutrófilos Segmentados en pre y post apronte en caballos peruanos de paso Camaná – Arequipa.....	54
Tabla 10. Análisis de varianza para los valores de Neutrófilos Segmentados.....	56
Tabla 11. Recuento diferencial de Neutrófilos en Banda en pre y post apronte en caballos peruanos de paso Camaná – Arequipa.....	57
Tabla 12. Análisis de varianza para los valores de Neutrófilos en Banda.....	59
Tabla 13. Recuento diferencial de Linfocitos en pre y post apronte en caballos peruanos de paso Camaná – Arequipa.....	60
Tabla 14. Análisis de varianza para los valores de Linfocitos.....	62
Tabla 15. Recuento diferencial de Monocitos en pre y post apronte en caballos peruanos de paso Camaná – Arequipa.....	63
Tabla 16. Análisis de varianza para los valores de Monocitos.....	65
Tabla 17. Recuento diferencial de Eosinófilos en pre y post apronte en caballos peruanos de paso Camaná – Arequipa.....	66
Tabla 18. Análisis de varianza para los valores de Eosinófilos.....	68
Tabla 19. Recuento diferencial de Basófilos en pre y post apronte en caballos peruanos de paso Camaná – Arequipa.....	69
Tabla 20. Análisis de varianza para los valores de Basófilos.....	71

LISTA DE ABREVIATURAS

ANCPCPP:	Asociación Nacional de Criadores y Propietarios de Caballos Peruanos de Paso.
EDTA:	Ácido etilendiaminotetraacético.
fL:	Femtolitro.
gr/dL:	Gramos por decilitro.
Lpm:	latidos por minuto.
ml:	Mililitro.
mm³:	Milímetro cúbico.
m.s.n.m:	Metros sobre el nivel del mar.
O₂:	Oxígeno.
T°:	Temperatura.
T1:	Tratamiento 1.
T2:	Tratamiento 2.
T3:	Tratamiento 3.
TLLC:	Tiempo de llenado capilar.
μL:	Microlitro.
μm:	Micrómetro.
VGA:	Volumen globular agregado.
%:	Porcentaje.

INTRODUCCIÓN

En medicina veterinaria, los estudios hematológicos tienen como finalidad confirmar la presencia o ausencia de anomalías sanguíneas, delimitar la extensión general o local de un proceso, establecer las causas de una alteración sanguínea, servir de guía en el pronóstico de casos clínicos (1).

Las variaciones en los parámetros hematológicos se utilizan para evaluar el grado de formación o condición clínica del estado del animal. La evaluación hematológica de los caballos en reposo ha sido objeto de un estudio con el fin de establecer una relación con el ejercicio o capacidad atlética (2).

La evaluación de los parámetros hematológicos 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.

Diversos investigadores han estudiado los cambios hematológicos producidos durante el ejercicio, que comprometen a la serie roja y blanca, a fin de evaluar el estado normal de los individuos y las adaptaciones al ejercicio (3).

A pesar de la información existente del efecto del ejercicio sobre parámetros hematológicos, no se dispone de mucha información para el caso del Caballo Peruano de Paso; no obstante, los trabajos científicos publicados en veterinaria en los que se comparen diferentes ejercicios físicos con la administración de electrolitos o la aplicación de algún estimulante activo y/o sus equivalencias son muy escasos.

Es decir que a pesar de los avances experimentados por la medicina equina en los últimos años y desarrollo de nuevas técnicas de diagnóstico, como la administración de electrolitos, o la aplicación de algún estimulante activo para evaluar la eficacia del ejercicio y verificar las modificaciones de los parámetros hematológicos; no se dispone de mucha la información en la actualidad.

Por lo que es imprescindible la realización y utilización de estas técnicas sobre los análisis de las modificaciones de los parámetros hematológicos en pre apronte y post apronte, y así tener información actualizada, necesaria, representativa y se pueda permitir generar una base de datos específica para los criadores y propietarios de Caballos Peruano de Paso del país.

Hipótesis

Dado que el apronte significa un esfuerzo físico que involucra cambios hematológicos, es probable que al administrar un estimulante o electrolitos, antes del ejercicio o apronte, se pueda nivelar mucho más rápido los valores hematológicos y las variaciones no sean muy bruscas.



Objetivos

Objetivo general

- Diferenciar los parámetros hematológicos en Caballos Peruano de Paso que serán expuestos a un determinado ejercicio físico con la administración de electrolitos y la aplicación del estimulante activo.

Objetivo específico

- Cuantificar los valores de glóbulos rojos en Caballos Peruano de Paso, antes y después de la administración de electrolitos y la aplicación del estimulante activo, en pre apronte y post apronte.
- Determinar la concentración de hemoglobina y hematocrito en Caballos Peruano de Paso, antes y después de la administración de electrolitos y la aplicación del estimulante activo, en pre apronte y post apronte.
- Especificar los valores de la serie blanca en Caballos Peruano de Paso, antes y después de la administración de electrolitos y la aplicación del estimulante activo, en pre apronte y post apronte.



CAPÍTULO I

Marco Teórico

1. Antecedentes del caballo

El caballo, es el animal más usado por el hombre en toda la historia, ha servido como instrumento de guerra, trabajo y alimento. La creencia cierta y popular alude a que los españoles durante la conquista, trajeron consigo este formidable animal, el cual dejaron como parte de su legado al Nuevo Mundo (4).

Los historiadores están de acuerdo en que al principio el caballo tenía cinco dedos; que éstos a través del tiempo fueron desapareciendo hasta evolucionar como en la actualidad, que solo tienen uno, por eso se le llama monodáctilo (solípedo) (5).

El caballo desde sus orígenes en selvas y pantanos ha evolucionado para habitar y pastar en extensas praderas, adaptando su morfología para alimentarse de hierbas que crecen a ras de suelo y para tener un amplio campo de visión y una huida rápida y explosiva (4).

El caballo representa el eslabón final de una larga cadena evolutiva, su domesticación fue una de las más importantes debido a su versatilidad en tareas como el trabajo, transporte, defensa y sin duda el deporte (6).

Por ello la domesticación del caballo fue uno de los acontecimientos más importantes en la historia del hombre, pero las respuestas a cómo, cuándo y dónde ocurrió exactamente, son todavía objeto de controversia (7).

Existen varias teorías sobre la época y el lugar donde empezó la domesticación del caballo, pero la mayoría de los investigadores resaltan que fue casi simultáneamente en Europa y Asia. Unos cinco mil años antes de Cristo y por supuesto primero sirvió de alimento y más tarde para el tiro y la silla (8).

En consecuencia se manifiesta que los caballos, habían sido cazados, e incluso puede que inicialmente su atención de domesticación se hiciera con la perspectiva de provisión de alimentos (carne y después leche), pero ante las nuevas necesidades de los seres humanos para cambiar su entorno, encontraron en su domesticación un interés añadido, esta vez relacionado como colaborador del desarrollo (9).

Cuadro No 1. Escala taxonómica del caballo

Reino	Animalia
Subreino	Eumetazoa
Filo	Chordata
Subfilo	Vertebrata
Superclase	Gnathostomata
Clase	Mammalia
Orden	Perissodactyla
Familia	Equidae
Género	Equus
Especie	<i>Equus Caballus</i>

Fuente: (4).

2. El caballo en América

Anteriormente mencionado al llegar los españoles a conquistar América no encontraron ningún tipo de caballo y fueron ellos los que introdujeron a estos animales al nuevo mundo (10).

Casi todas las razas criollas de América son muy parecidas entre sí, debido indiscutiblemente al origen común de la mayoría. Así también, algunas se desplazan por la andadura rota y otras tienen tendencia a los aires laterales (10).

Entre las razas caballares de paso en América, probablemente las que más resaltan, son el Caballo Peruano de Paso, Campolina en el Brasil y el Tennessee Walking Horse en los Estados Unidos, la segunda raza es parecida a la nuestra, aunque su origen sea portugués. Los caballos que tuvieron España y Portugal durante la conquista de América, eran casi idénticos (10).

Existen, además caballos de paso en Santo Domingo, Colombia, Cuba y Ecuador, entre los cuales resaltan los de los dos últimos países (10).

3. El Caballo en el Perú

Los caballos llegaron al Perú traídos por Francisco Pizarro, algunos de los cuales fueron traídos directamente de España, el ganado caballar encontró en el Perú óptimas condiciones para su cría (10).

El caballo tuvo gran importancia durante la colonia, no solo en su función de transporte y elemento de trabajo agrícola, sino también para las relaciones a establecer, pues todo español al servicio del rey estaba obligado a tener su costa armas y caballos (10).

Durante la república, el Caballo Peruano tomó gran renombre por su sobriedad, resistencia y elegancia de sus andares. La geografía árida y cálida de la costa le impuso al caballo los primeros grandes retos, convirtiéndolo en un animal resistente a la jornada sin descanso (10).

El esfuerzo exigido aceleró también la selección de ejemplares capaces de soportar las inclemencias del medio geográfico sin que ello mermara sus facultades, sino más bien potenciando y perfeccionando su mecánica de movimiento (10).

Desde el descubrimiento de América y mientras duró la conquista del Perú, el caballo tuvo como principal función la guerra. Fue con el asentamiento de la colonia y luego con la formación de la Nacionalidad Peruana y su sensibilidad criolla que el caballo, venido de Europa, sufriría cambios sustantivos (10).

La costa peruana, escenario natural de la evolución, nos ofrece condiciones ganaderas. Por ese motivo al exigirse al caballo los impulsos bruscos que implican las faenas pecuarias, fue evolucionando los ángulos articulares, la grupa y la caja torácica, adecuándose a las funciones de traslación que imponían los desiertos y latifundios peruanos (10).

Es preciso reconocer la herencia genética traída por los caballos españoles, en el medio ambiente, en la función que le fue asignada, en la sensibilidad criolla, así como en la ocurrencia oportuna de las causas, las fuerzas creadoras del Caballo Peruano de Paso (10).

4. Origen y características del Caballo Peruano de Paso

El Caballo Peruano de Paso 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 (11).

Esta raza ha permanecido genéticamente aislado por varios siglos, tiempo en el cual la idiosincrasia de sus criadores, la geografía de la región y su utilidad como animal viajero, medio de transporte y herramienta de trabajo en la agricultura definirían sus actuales características (12).

El Caballo Peruano de Paso es, probablemente, el resultado de una selección funcional que ha obrado durante mucho tiempo sobre una población mestiza caballar, en la que han invertido tres razas: la española, la frisona y la que más sello le ha dado a la peruana, la berberisca (13).

En la formación del Caballo Peruano de Paso, las características otorgadas por cada raza son:

- **Raza Española:** le dio su garbo en acción, así como el cuello.
- **Raza Frisona:** tendencia hacia el tipo mediolíneo y elevación en los aires.
- **Raza Berberisca:** la ambladura y “todo lo demás” (13).

La Asociación Nacional de Criadores y Propietarios de Caballos Peruanos de Paso (ANPCPP) indica que es la raza caballar propia del Perú (14). Ya que ha sido considerada como: Patrón de raza (Resolución Ministerial N° 00411 90-AG/DGG) y Patrimonio nacional (Decreto Ley N°25919 – declara el Caballo Peruano de Paso como especie equina oriunda del Perú) (15).

Esta raza es única por la comodidad que concede su andar al jinete; el brío, la nobleza y la arrogancia, unidas a la buena disposición, son características propias de la raza (14).

Las proporciones en sus formas, sumadas a las angulaciones características de la raza, permiten al Caballo Peruano de Paso desplazarse en sus aires

característicos o pisos; los cuales se realizan con predominancia de sus bípedos laterales y con los adornos de agudez, término y extensión en los miembros anteriores y movimiento rasante en los posteriores (14).

La naturalidad y armonía de su mecánica de movimiento, producto de la correlación morfológico funcional existente; el lucimiento en su andar; la ganancia de terreno en cada batida, producida por el atranque en sus diferentes grados, libre de movimientos verticales; lo convierten en un caballo de singular suavidad en la silla sin perder los adornos propios de la raza (14).

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 (16).

Este caballo 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 (17).

Cuadro No 2. Denominación del caballo según su edad

Edad	Macho	Hembra
Menos de un año	Potrillo	Potrilla
De uno a cuatro años	Potro	Potranca
Más de cuatro años	Caballo	Yegua
Capón	Macho Castrado	-
Entero	Macho sin castrar	-

Fuente: (4).

5. Composición de la sangre

La sangre se define como un líquido viscoso de color rojo, también se le conoce como un tejido circulante especializado, compuesto de células suspendidas en una sustancia intracelular líquida. A diferencia de otros tejidos, las células no conservan una relación especial permanente entre sí, si no que se mueve continuamente de un lugar a otro. La circulación de la sangre a través del cuerpo proporciona un medio ambiente constante, en el que todas las células y tejidos realizan sus diversas funciones (18).

La sangre está compuesta de células (glóbulos rojos y glóbulos blancos), circulando en un fluido llamado plasma; los eritrocitos o glóbulos rojos son las células más numerosas, con varios millones de eritrocitos por microlitro (μL) 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 - 2 g/dL de sales inorgánicas, lípidos, carbohidratos, hormonas y vitaminas (19).

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 (20).

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 (21).

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 en las células (22).

6. Hemograma

El hemograma es un análisis de laboratorio en donde se evalúan de forma cuantitativa y cualitativa los componentes de la sangre como son los glóbulos rojos y glóbulos blancos (19).

El hemograma ofrece una información confiable y valiosa sobre el estado fisiológico del equino, además es una herramienta útil como apoyo a la evaluación del rendimiento de los caballos (23).

Es muy utilizado en la clínica equina, pues es un indicador de alteraciones que no son siempre percibidas durante el examen clínico; por lo que la evaluación de los elementos celulares de la sangre, tanto cuantitativamente como cualitativamente, podría servir como método diagnóstico para una enfermedad concreta, pero la mayoría de las veces se utiliza para conocer la condición general de salud de un individuo y ofrecer información indispensable al control evolutivo de las enfermedades (24).

Vale decir que es el examen de la sangre y sus componentes por ser un procedimiento muy útil por muchas razones, entre las que podemos mencionar que la sangre lleva nutrientes, oxígeno y productos de desecho desde y hacia las diferentes células del cuerpo, lo que refleja algunas alteraciones de la función normal de este (25).

Por ello un hemograma completo podría servir como método diagnóstico para una enfermedad concreta, pero la mayoría de las veces se utiliza para conocer la condición general del individuo o su respuesta frente a la enfermedad (26).

La característica más importante del hemograma de un caballo es que el número de glóbulos rojos circulantes es altamente inestable debido a la gran reserva de estas en el bazo, que prontamente se contrae bajo la influencia de excitación por emociones, miedo o actividad muscular, liberando así los glóbulos rojos para la circulación. Cuando esto ocurre, en cuestión de minutos el hematocrito, el conteo de glóbulos rojos y la concentración de hemoglobina puede subir en hasta un 30%, sumado a que la liberación de adrenalina o corticosteroides provocan modificaciones en el leucograma (27).

En lo que respecta al hemograma frente al ejercicio, en caballos estimula aumentos del recuento de glóbulos rojos, hematocrito y concentración de hemoglobina, para ajustarse a una aumentada demanda periódica de oxígeno que el tejido muscular requiere (28).

El avance proporcionado en hematología veterinaria mediante el uso de contadores hematológicos ha dado como resultado la expansión de datos para la interpretación y la necesidad de obtener intervalos de referencia compatibles con los cambios analíticos (29).

El perfil hematológico es un examen paraclínico, en el que se mide en global y en porcentajes los tipos básicos de células sanguíneas, mediante el cual se evalúan en grupos representativos de animales, las cuales se comparan con valores de referencia según especie, edad y estado fisiológico (30).

En general el examen hematológico es una herramienta muy importante no solo desde el punto de vista diagnóstico y pronóstico de diferentes enfermedades, sino también como medio para evaluar la performance potencial de los equinos (30).

Los caballos poseen características hematológicas que se ven afectados por multitud de factores como: la especie, raza, peso, edad, estado fisiológico, altitud, momento y forma de realizar la extracción de la muestra (30).

6.1. Glóbulos rojos

Los glóbulos rojos también conocidos como eritrocitos o hematíes son los encargados de transportar sangre a todos los tejidos periféricos del organismo, de forma en que estos puedan cumplir con sus funciones metabólicas (27).

Son esenciales para transportar oxígeno a los tejidos a través del sistema vascular. Su forma bicóncava maximiza el área de superficie para el intercambio de gases. Son producidos por la médula ósea y los antiguos son extraídos y eliminados por el bazo (31).

La vida media del eritrocito es de 140-155 días, los eritrocitos del caballo tienen de pequeña magnitud, se demuestra con forma discoide bicóncava, El diámetro de los eritrocitos en el equino tiene un tamaño promedio de 5.8 (μm) micras y un rango entre 4,0 – 8,0 (μm) micras (22).

En general, se dice que un caballo de trabajo tiene entre 6 y 9 millones de eritrocitos por (μl) microlitro y, para el caso de un caballo de deporte, entre 7,6 y 12,3 millones de eritrocitos por (μl) microlitro (16).

6.1.1. Hemoglobina

La hemoglobina es una proteína que contiene hierro y es el que le otorga el color rojo a la sangre, se encuentra en los eritrocitos y es la encargada de transportar oxígeno y dióxido de carbono (16).

La hemoglobina representa cerca del 95% del total proteico contenido en un glóbulo rojo. Esta característica le da al eritrocito la capacidad de transportar oxígeno a los tejidos, sobre todo al tejido muscular. Se determina su cantidad en gramos por decilitro (g/dL) y se utiliza el método de la cianometahemoglobina (método de Drabkin); sus valores en equinos de trabajo están entre los 8 y 14 g/dL y en equinos de deporte entre 11 y 19 g/dL (16).

6.1.2. Hematocrito

El hematocrito o volumen globular agregado (VGA) es la porción de sangre que está compuesta por los eritrocitos y se expresa en porcentaje. El VGA constituye una prueba bastante útil en hematología, fundamentalmente por la información que entrega, su facilidad de realización y la exactitud. Sus valores fluctúan, en el caso de los equinos, entre un 32% a 50%. La utilidad del hematocrito es para determinar si el animal presenta procesos patológicos como una anemia o policitemia (32).

Existe una gran variabilidad en función del grado de ejercicio, de la excitación en el momento de la toma de la muestra y sobre todo en función de los caballos que son de “sangre caliente”. Tienen unos valores de hematocrito, n° de glóbulos rojos y hemoglobinas superiores a los de “sangre fría” (33).

El hematocrito también se ve influido por numerosos factores, tanto exógenos (manejo y procesamiento de la muestra, alimentación, ejercicio) como endógenos (temperamento, patologías, razas, edad, sexo) (34).

Cuadro No 3. Contantes hematológicas de la serie roja en el Caballo Peruano de Paso

Constantes Hematológicas	Unidades	Media	(±)	Valores
Glóbulos rojos	10 ⁶ /mm ³	8.15	0.15	6.06 - 10.94
Hemoglobina	gr/dL	14.69	0.41	10.0 – 20.10
Hematocrito	%	41.57	0.92	34.00 - 49.00

Fuente: (18).

6.2. Glóbulos blancos

Los glóbulos blancos o leucocitos de la sangre incluyen: neutrófilos, eosinófilos, basófilos, linfocitos y monocitos. Son células que se mueven continuamente por el organismo a través del torrente circulatorio y tienen habilidad para migrar a través de los tejidos (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 (32).

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 (32).

6.2.1. Neutrófilos

Los neutrófilos son relativamente abundantes en la sangre de la mayoría de los animales. Se forman en la médula ósea a partir de los mielocitos neutrofilicos extravasculares. Tienen un citoplasma abundante, con gránulos finos, los cuales se tiñen con los colorantes neutros. El núcleo de cada célula madura está dividido generalmente en lóbulos o segmentos que se conectan por medio de los filamentos; tales células se llaman segmentadas. Las células con núcleos que parecen bandas curvadas o enrolladas, con aspecto de bastón o incluso profundamente dentadas pero sin segmentación, se conocen como células en banda; son formas más jóvenes o inmaduras (8).

Cuando los neutrófilos se encuentran en la sangre, presentan una forma redondeada con un tamaño medio de 12μ de diámetro dependiendo de la especie. La función principal junto con los monocitos son las células encargadas de la destrucción de las sustancias extrañas, protegiendo así al organismo de la infección (8).

6.2.1.1. Neutrófilos segmentados

Los neutrófilos segmentados son los leucocitos más comunes en la sangre periférica de todas las especies domésticas, excepto en los rumiantes. Los neutrófilos segmentados tienen normalmente un diámetro de 10 a 12μ y tienen un solo núcleo con varias muescas que son el resultado de la división del núcleo en múltiples lóbulos; normalmente hay 3 a 5 lóbulos o segmentos por célula. El tipo de cromatina del núcleo consiste en áreas muy oscuras y condensadas entremezcladas con pequeñas áreas claras. El citoplasma se tiñe ligeramente de azul o rosa según el tipo y calidad de tinción. Asimismo, en los caballos los segmentos no suelen ser muy perceptibles (8).

6.2.1.2. Neutrófilos en banda

Los neutrófilos en banda en la sangre periférica pueden aparecer o no en cantidades reducidas. Los neutrófilos en banda se parecen a los neutrófilos segmentados excepto en que los núcleos tienen forma de banda. Clásicamente, las membranas del núcleo son paralelas de manera que el núcleo tiene una anchura constante. Debido a que los neutrófilos en banda son un estado de la diferenciación gradual hacia la forma de neutrófilo segmentado, es posible que se observen ligeras muescas nucleares (8).

6.2.2. Linfocitos

Los linfocitos son relativamente abundantes en la sangre de la mayoría de las especies de animales domésticos; son más numerosas en vacas, ovejas, cabras, cerdos y pollos. Se forman en el tejido linfoide (por ejemplo: Ganglios linfáticos, placas de Peyer, bazo, amígdalas y timo) y son el componente principal de este tejido (8).

6.2.3. Monocitos

Los monocitos están presentes en cantidades reducidas en la sangre periférica y son similares en todas las especies domésticas comunes. Estas células tienen normalmente un diámetro de 15 a 20 μm , y los núcleos pueden tener formas diversas: Oval, oval con una única muesca (forma de riñón), o con muescas múltiples y lóbulos (8).

Los monocitos se originan en las células del sistema mononuclear fagocítico, el bazo y la médula ósea. Se presentan en la sangre normal solamente en una cantidad limitada. Son relativamente grandes, con un solo núcleo y un citoplasma más bien abundante y ligeramente granular. Los monocitos tienen sistemas enzimáticos diseñados para fagocitar detritos tisulares derivados de reacciones inflamatorias crónicas (8).

6.2.4. Eosinófilos

Los Eosinófilos son células grandes que contienen gránulos citoplasmáticos grandes y numerosos, que se tiñen con colorantes ácidos. Se presentan en números pequeños en la sangre circulante. Sus núcleos son menos lobulados que de los neutrófilos. Se originan en la médula ósea, son muy móviles y ligeramente fagocíticos. Pueden aumentar considerablemente en condiciones alérgicas, un choque anafiláctico y ciertos parasitismos. Los eosinófilos participan en la eliminación de las proteínas, especialmente de los parásitos (8).

Los eosinófilos están presentes en cantidades reducidas o ausentes en los animales sanos. Estas células son normalmente similares en tamaño a los neutrófilos o ligeramente más grandes. Los eosinófilos de caballo tienen grandes gránulos redondos, ovales u oblongos que llenan el citoplasma y a veces enmascaran el núcleo (8).

6.2.5. Basófilos

Los basófilos se encuentran en la sangre normal en cantidades muy pequeñas y tienen gránulos citoplasmáticos hidrosolubles, que se tiñen con colorantes alcalinos. La capacidad fagocítica es poca o inexistente. Se originan en la médula ósea y están estrechamente relacionados con las células cebadas, las cuales se encuentran alrededor de los capilares. Los basófilos se asemejan histológicamente a las células cebadas (8).

Aparecen raramente en la sangre periférica de todas las especies domésticas. Se ven con más frecuencia en el caballo (8).

Morfológicamente se caracteriza por poseer gránulos voluminosos rodeados de membranas, que se tiñen intensamente con colorantes basófilos, como la hematoxilina (8).

Cuadro No 4. Contantes hematológicas de la serie blanca en el Caballo
Peruano de Paso

Constantes hematológicas	Unidades	Media	(±)	Valores
Glóbulos blancos	10 ³ /mm ³	9.38	0.17	7.30 - 12.40
Neutrófilos segmentados	%	49.09	0.91	32 - 61
Neutrófilos en banda	%	0.29	0.005	0 - 2
Linfocitos	%	36.59	0.60	23 - 49
Monocitos	%	4.18	0.47	1 - 13
Eosinófilos	%	9.01	0.88	3 - 15
Basófilos	%	0.78	0.19	0 - 4

Fuente: (18).

7. Causas de modificaciones hematológicas

7.1. Estado de excitación

Un aspecto que puede influenciar los resultados de la muestra sanguínea es el estado de excitación que presenta el animal antes y durante la extracción de la muestra (36).

Algunos estudios indican que la excitación del animal conlleva una elevación del número de glóbulos rojos circulantes, de la concentración de hemoglobina y del valor hematocrito. Este hecho es una consecuencia de la contracción esplénica, producida por la acción de la adrenalina y de la noradrenalina (36).

7.2. Estación del año

Se sabe que la estación del año influye de forma notable sobre la hematología. De esta forma, se ha determinado que la concentración de hemoglobina y el valor hematocrito son superiores en verano y en otoño en relación al resto de estaciones del año. Esta variación se relaciona con una ingestión mayor de

proteínas y con la actividad física más intensa que los animales realizan durante estas épocas del año. Además, se constata que el frío intenso disminuye el número de glóbulos rojos, debido a la reducción de su vida media (36).

7.3. Sexo

Las diferencias hematológicas ligadas al sexo en los equinos parecen tener una importancia limitada. No obstante existe una cierta controversia al respecto. Algunos autores observaron que la cantidad de hemoglobina en los hematíes del macho es más elevada que en las hembras (36).

Sin embargo, otros autores han encontrado una prevalencia más alta en yeguas con respecto a los machos, y otros no observaron ninguna diferencias entre machos y hembras (37).

7.4. Edad

La influencia de la edad sobre los parámetros hematológicos ha sido evaluada en diversas razas equinas. Sin embargo, la mayor parte de los estudios que relacionan la edad con hematología se han focalizado en potros desde el nacimiento a los cuatro años de edad (36).

Los potros recién nacidos poseen eritrocitos de origen fetal de gran tamaño, presentando niveles elevados de glóbulos rojos, de concentración de hemoglobina y de valor hematócrito. Dichos parámetros se reducen progresivamente durante el primer mes de vida. El declive experimentado por los parámetros eritrocitarios durante los primeros estadios de la vida del animal está supeditado a la expansión rápida del volumen plasmático, debida a la ingestión del calostro, al incremento de la destrucción de los hematíes fetales y a la inadecuada suplementación del hierro necesaria para la síntesis de hemoglobina. A partir del segundo mes de vida, se inicia un aumento gradual de estos parámetros, que culmina al año de edad. En este momento, el animal muestra valores sanguíneos similares a los del adulto (36).

7.5. Alimentación

Otro factor a considerar es la alimentación recibida por el caballo. En este sentido, existen varios trabajos en los que se constata un incremento significativo del valor hematocrito y de las proteínas totales en animales alimentados a base de heno. Este hecho se asocia a las pérdidas de líquidos a través de la salivación. De igual modo, se observan variaciones en parámetros eritrocitarios en caballos con diferentes regímenes nutricionales. También se han mostrado variaciones en los que se adicionan micotoxinas del género *Fusarium* (36).

7.6. Altitud

La altura sobre el nivel del mar también condiciona variaciones en el hemograma. De hecho, caballos sometidos a mayor altitud poseen un aumento significativo de la concentración de hemoglobina, del valor hematocrito y del recuento eritrocitario, respecto a animales que habían en alturas inferiores. Se trata de un mecanismo compensatorio del menor contenido en oxígeno en el aire, el cual se reduce de forma proporcional a la altitud (36).

7.7. Raza

La raza en caballos parece ser un efecto considerable sobre el eritrograma. Los caballos de las razas consideradas de sangre caliente, como Árabe, Appaloosa, Cuarto de Milla, y Standardbred, presentan valores hematológicos basales ligeramente superiores a los de razas pesadas, de sangre fría como Percherón y Clydesdale (36).

Las diferencias hematológicas entre los dos grupos de razas pueden derivar de la actuación de los siguientes factores: temperamento, necesidad de oxígeno y dificultades termorreguladoras. En relación al temperamento del animal, se acepta que los animales de razas pesadas suelen ser menos excitables que los de razas ligeras. Pero ello, la esplenotransacción derivada de la liberación de hormonas simpáticas tras la excitación debe ser de menor magnitud en el primer grupo de caballos (36).

Se describe que las razas pesadas tienen un cociente masa corporal/superficie menos favorable para la termorregulación, en comparación con las razas ligeras. Pero ello, una masa hemática circulante mayor sería un inconveniente durante el ejercicio, al alcanzarse una hiperviscosidad sanguínea más intensa, con los efectos negativos asociados a ella (36).

7.8. Ejercicio

La actividad física genera energía mecánica pero el proceso es subóptimo, porque gran parte de la energía se libera en forma de calor y es un mecanismo que se agota a largo plazo. El animal necesita eliminar el exceso de calor, por lo que utiliza mecanismos como la disipación: por medio de la evaporación del sudor y cuando hay flujo de aire por las vías respiratorias. Pero cuando el animal suda, pierde tanto agua como electrolitos y esta pérdida progresiva genera fatiga muscular y el agotamiento del animal (38).

Adicionalmente a estas modificaciones físicas, ocurren cambios bioquímicos y hematológicos que reflejan el nivel de esfuerzo y adaptación que presenta el ejemplar en respuesta al trabajo al que se ve enfrentado (39).

Estos cambios producidos alteran el equilibrio homeostático del cuerpo, por lo que el individuo se encuentra bajo estrés y, en el intento del organismo por restablecer el equilibrio, éste responde con la secreción de una serie de hormonas (40).

El estrés por ejercicio empuja al cuerpo para encontrar un equilibrio dinámico a través de cambios adaptativos para el manejo adecuado del estrés. Estos cambios afectan la composición de diversos fluidos corporales, en particular los cambios en la composición de la sangre, incluyen un aumento en los valores de glóbulos rojos, hematocrito y hemoglobina y un cambio en el recuento de plaquetas (41).

A mayor intensidad mayor la utilización del glucógeno muscular y menor la obtención de energía de los lípidos. Sin embargo, mientras mayor sea la duración del ejercicio se incrementará la utilización de los ácidos grasos como fuente de energía. Debido a los depósitos de glucógeno, el músculo es

metabólicamente independiente, aunque estos depósitos tienen un límite, por lo cual el tejido adiposo y el hígado deben suministrar combustible a la fibra muscular. Esta interrelación entre tejidos permite que no haya un agotamiento completo de las reservas de glucógeno, siendo la concentración de éste el principal limitante de la capacidad de realizar ejercicio prolongado (6).

Según algunos autores la realización de ejercicios de intensidad máxima, conducen a una trombocitosis. Por lo contrario otros autores no consiguieron poner de manifiesto la existencia de cambios en la concentración sanguínea de plaquetas en caballos sometidos a diferentes pautas de ejercicio. Por otro lado, también existen investigaciones que presentan una trombocitopenia durante esfuerzos de intensidad máxima, circunstancia que se asocia a un incremento en la capacidad de agregación plaquetaria (36).

Los caballos tienen la capacidad de incrementar rápidamente la capacidad de transporte de oxígeno de la sangre por incrementar la concentración de hemoglobina sanguínea a través de la contracción del bazo. La esplenocontracción anticipada al ejercicio y durante el mismo incrementa la masa de células rojas circulantes sin un incremento concomitante del volumen plasmático (42).

Diversos autores sostienen que el ejercicio constituiría un estímulo eritropoyético, como respuesta adaptativa para aumentar la capacidad de transporte de oxígeno optimizando el metabolismo energético aeróbico del equino, que se refleja en el aumento de los valores de la línea roja (42).

Se puede decir que los valores analizados en relación a la serie roja (recuento eritrocitario, hematocrito y concentración de hemoglobina), están con frecuencia aumentados en los primeros momentos de un ejercicio (esplenocontracción) y que, después de ejercicios de larga duración, al pasar el líquido intersticial a la sangre, expandiendo su volumen, la dilución resultante disminuye los valores relativos de estos parámetros, aunque estos valores varían de acuerdo al grado de deshidratación provocado por el ejercicio en sí (42).

8. Electrolitos en el caballo

Los electrolitos tienen funciones integrales en nervios y músculos. Los más importantes son el sodio, cloro, potasio, calcio y magnesio. Están distribuidos en todo el cuerpo en un orden especial; cualquier alteración de este orden puede resultar en graves disfunciones. Si ocurren alteraciones en los niveles de electrolitos en un caballo puede ocurrir: problemas cardíacos, fallas en el sistema gastrointestinal, calambres musculares, incoordinación debida a fallas en el funcionamiento cerebral (43).

Durante el ejercicio realizado se producen diversos cambios en la distribución y composición de los líquidos y electrolitos del plasma. Dichos cambios son dirigidos principalmente a favorecer la pérdida de calor producido por el aumento de la actividad metabólica destinada a sostener la mayor demanda de energía necesaria para realizar trabajo muscular. El volumen de la pérdida de líquidos y electrolitos observado durante el ejercicio está determinado por factores tales como frecuencia e intensidad del ejercicio, además de factores ambientales como temperatura y humedad (44).

Los caballos son capaces de sudar en mayor cantidad de lo que lo hacen otros animales, por eso la sudoración en esta especie constituye el más eficiente de los mecanismos de disipación de calor. El sudor deriva del fluido intersticial, con la subsecuente transferencia de fluido plasmático y celular al espacio intersticial para mantener su volumen. Por consiguiente, la sudoración en el ejercicio vacía ambos compartimentos líquidos (44).

La naturaleza del sudor caballo es alcalina, ya que las glándulas sudoríparas del caballo son predominantemente secretoras de aniones, como cloro, bicarbonato, sulfatos y fosfatos. Además, el sudor del caballo tiene una concentración inusualmente alta de proteínas, de 0,75 a 1,24 g/L, las cuales le proporcionan una consistencia espumosa al mismo, y por sus propiedades surfactantes, se cree que estas facilitan una distribución más pareja del sudor sobre la superficie de la piel, mejorando la evaporación (45).

Por tanto, un aporte adecuado de electrolitos es fundamental para un óptimo rendimiento de los caballos. Estas complicaciones pueden aparecer en niveles

deportivos distintos, desde cualquier mínima situación de estrés, transporte, paseos de media o larga distancia, hasta en caballos de ejercicio y/o competición de cualquier disciplina. Las ferias o romerías también son momentos muy críticos, ya que los caballos están expuestos de forma prolongada a altas temperaturas (38).

Los electrolitos son necesarios para mantener la osmolaridad y para el correcto funcionamiento de la actividad eléctrica de la membrana celular, siendo la dieta la principal fuente de aporte. La regulación de los electrolitos es renal o intestinal, siempre y cuando se cumpla con la demanda diaria de agua (38).

8.1. Pérdida de electrolitos

Todos los caballos que participan en eventos deportivos pierden líquidos en el sudor que expulsan para adaptarse al calor. Mientras se evapora el sudor el cuerpo se enfría. Esta es la razón primaria por la que es más difícil ejercitar caballos en lugares con alta humedad. En lugares muy húmedos el sudor se produce pero no se evapora por lo que se produce más sudor de lo normal, el proceso de formación de sudor se convierte en un círculo vicioso en lugares cálidos y húmedos. Las glándulas sudoríferas del equino liberan más electrolitos en comparación con las glándulas humanas. Los caballos pierden grandes cantidades de sodio y cloro en el sudor, con pequeñas cantidades de calcio y potasio. Las pérdidas de agua son grandes durante el ejercicio, mayores a 10 litros por hora. El rango de pérdida de agua depende de la intensidad del ejercicio y de la temperatura del ambiente (43).

Después de una competencia o prueba de ejercicio el caballo sufre deshidratación, todo depende de las condiciones climáticas del lugar del evento. Las pérdidas ocurren, aunque el caballo parezca estar normal. Adicionalmente a la deshidratación puede sufrir pérdidas en exceso de electrolitos y si la deshidratación no se corrige el caballo puede colapsar (43).

9. Estimulante activo - CH 77

9.1. Acción

El CH 77 es un estimulante activo; a base de ascorbato de magnesio que aumenta la capacidad de trabajo y resistencia muscular, compensa el exceso de trabajo cardíaco y elimina la fatiga, entre otros (46).

Le da al animal el ímpetu y la energía necesarios para cumplir con la exigencia de la prueba (47).

9.2. Indicaciones

Preparación inmediata para la prueba. Para activar animales físicamente disminuidos por edad, enfermedad, trabajo excesivo, insuficiencia respiratoria aguda y depresión por anestésicos (47).

9.3. Especies de destino

Equinos deportivos y de trabajo no destinados al consumo alimentario humano (47).

9.4. Composición

Cuadro No 5. Ingredientes activos del estimulante activo - CH 77

Ácido ascórbico	10 g.
Hidróxido de Magnesio	1 g.
Niquetamida	15 g.
Agentes de formulación c.s.p.	100 ml.

Fuente: (48).

9.5. Posología, dosis y forma de administración

- 2 ml cada 100 kpv.
- En animales físicamente disminuidos: 5 ml.

- Inyección intramuscular (47).

10. Contantes fisiológicas

10.1 Toma de temperatura rectal

La ubicación correcta para realizar esta técnica, es colocarse al lado del caballo, ya que si nos ubicamos en la parte posterior el animal podría patearnos, también se puede recurrir a la inmovilización del animal todo depende del carácter del equino. En caballos adultos el rango de temperatura es de 37.5 °C y 38.5 °C (49).

10.2. Frecuencia cardiaca

Al hablar de frecuencia cardiaca debemos mencionar que al sistema cardiovascular, el cual es un sistema de transporte que consiste en una bomba muscular, el corazón, y una red de vasos sanguíneos los cuales contienen sangre. Su principal función es el transporte de agua, oxígeno, dióxido de carbono, electrolitos, combustible para la producción de energía, hormonas y los productos del metabolismo. Este sistema en el caballo está diseñado especialmente para el transporte de oxígeno desde los pulmones hasta los tejidos corporales (50).

El corazón se ubica en el tórax en la zona del mediastino con el ápex dirigido hacia caudal y al lado izquierdo, es un órgano hueco que se divide internamente en dos mitades izquierda y derecha, presentando 4 cavidades que son 2 atrios y 2 ventrículos, válvulas entre las cavidades, en el lado derecho se denomina tricúspide y el izquierdo mitral (51).

Propuesto en la década de 1960 por Steel, sostiene que cuanto más grande es el corazón, mayor es el potencial de rendimiento de un caballo (52).

El ritmo cardíaco varía según la edad del equino, en caballos adultos tienen un ritmo de 20 a 40 latidos por minuto (lpm), en cambio con los equinos jóvenes es más rápido el latido. En los caballos recién nacidos el latido es de 80 a 120 por minuto, potros más grandes entre 60 y 80 latidos por minuto, y potros de un año de edad entre 40 y 60 latidos por minuto (49).

10.3. Frecuencia respiratoria

La frecuencia respiratoria es el número de movimientos respiratorios completos que se producen en una unidad de tiempo, minuto. Siempre se debe realizar en un lugar tranquilo, el examen clínico para auscultar se ubica desde el latero caudal y latero craneal en un ángulo de cuarenta y cinco grados con respecto al animal. Asimismo entre las costillas 9, 11 y 17 se delimita el espacio para auscultar y percudir clínicamente los pulmones (53).

El ritmo normal de respiraciones de un caballo es de 10 a 20 respiraciones por minuto (19).

Las respiraciones se triplican cuando el caballo camina. Si un caballo ejercita extensamente en temperaturas altas, el ritmo de respiración puede incrementar a 120 respiraciones por minuto. Sin embargo, en un caballo con buena condición física, el ritmo debe disminuir a 40 o 50 respiraciones por minuto en un lapso de 10 o 15 minutos (54).

10.4. Tiempo de Llenado Capilar

El tiempo de llenado capilar TLLC refleja el estado de la circulación periférica e hidratación del caballo. Se observa al realizar una presión ligera, pero firme, con un dedo, sobre la mucosa de la encía, en el borde superior de los dientes incisivos superiores. Luego de esta acción el dedo queda marcado en la mucosa, como una mancha blanca que va regresando a su color original. El tiempo que tarda en regresar a la normalidad se cuenta y se califica en segundos. En un caballo adulto normal el TLLC es de 1 a 2 segundos, por lo que calificaciones mayores a 3 segundos requieren atención y ser evaluadas en conjunto con otros parámetros fisiológicos, que evalúan la deshidratación, como por ejemplo, la turgencia de la piel (43).

10.5. Estado de Mucosas

Las mucosas explorables en el caballo son la oral, conjuntival, de la nariz, prepucial, anal y vulvar. La de mayor valor diagnóstico, es la oral. Las características observables de una mucosa son: color, humectación, secreciones, integridad y tiempo de llenado capilar (43).

Cuadro No 6. Significado del color de mucosas en caballos

Color	Significado	
Rosadas	Normales	Animal saludable, con buena hidratación.
Blancas o Pálidas	Anémicas	Anemia, pérdida de sangre, deficiencia de eritrocitos.
Rojas o Anaranjadas	Congestionadas o Hiperémicas	Rojas.- probablemente problema local. Muy rojas.- problema generalizado que causa vasodilatación, fiebre, toxemia.
Moradas o Azules	Cianóticas	Cianosis.- falta de O ₂ en sangre; problemas en el intercambio gaseoso.
Amarillas	Ictéricas	Hemólisis masiva (prehepática), mal drenaje (poshepática) de pigmentos biliares.

Fuente: (43).

11. Análisis de antecedentes investigativos

11.1. 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.

Fuente: Repositorio de la Universidad Nacional “Pedro Ruiz Gallo”.

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 10⁶ / μ 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) / μ L, Neutrófilos segmentados (4457-5618) / μ L, Neutrófilos abastoados (0-64) / μ L, Eosinófilos (0-708) / μ L, Basófilos(0-40) / μ L, Monocitos (0-200) / μ L, Linfocitos (4248-5341) / μ L, Trombocitos (155-179 miles/ μ L). Hembras preñadas: Eritrocitos (6.9-8.1) X 10⁶ / μ 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) / μ L, Neutrófilos segmentados (4456-6313) / μ L, Neutrófilos abastoados (0-59) / μ L, Eosinófilos (0-723) / μ L, Basófilos(0-89) / μ L, Monocitos (0-276) / μ L, Linfocitos (3910-4777) / μ L, Trombocitos (167-189 miles/ μ L). Machos castrados: Eritrocitos (7.2-8.2) X 10⁶ / μ 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) / μ L, Neutrófilos segmentados (4304-5635) / μ L, Neutrófilos abastoados (0-91) / μ L, Eosinófilos (0-399) / μ L, Basófilos (0-88) / μ L, Monocitos (0-219) / μ L, Linfocitos (3537-4909) / μ L, Trombocitos (163-184 miles/ μ L). Machos

enteros: Eritrocitos (7.5-8.5) X 10⁶ / μ 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) / μ L, Neutrófilos segmentados (4309-5579) / μ L, Neutrófilos abastionados (0-87) / μ L, Eosinófilos (0-681) / μ L, Basófilos(0-111) / μ L, Monocitos (0-153) / μ L, Linfocitos (3513-4659) / μ L, Trombocitos (157-178 miles/ μ L) (16).

11.2. Valores hematológicos de referencia en equinos (*Equus ferus caballus*) de trabajo a dos diferentes altitudes en la Provincia de Cajamarca.

Autor: Lucano Chávez, Gerson.

Fuente: Repositorio de la Universidad Nacional de Cajamarca.

Resumen: El objetivo de este trabajo fueron establecer los valores hematológicos de referencia en equinos (*Equus ferus caballus*) de trabajo, a dos altitudes en la Provincia de Cajamarca, como también comparar si existe diferencia significativa; por medio de Hemogramas. Se analizó 40 muestras de sangre con anticoagulante EDTA, de equinos de trabajo, clínicamente sanos de la PNP (Policía Nacional de Perú) y se dividieron en dos grupos, 20 de la campiña de Cajamarca (2515 msnm) y 20 de Huacraruco (3280 msnm), considerándose los animales mayores o iguales a 2,5 años de edad. La obtención de la muestra de sangre sea realizó mediante venopunción yugular por el sistema al vacío. Los valores de referencia son: Eritrocitos 6,4 - 10,0 x 10⁶/pL; Hto. 33,8 -45,0 %; Hb 11,2 - 14,8 g/dL; VCM 43,3 - 53,3 fL; CHCM 31,7 - 34,1 g/dL; HCM 14,3 - 17,15 pg, leucocitos 4,8 - 9,6 x10³/pL; N. segmentados 33,7 - 54,5 %; N. abastionados 0 - 4,5 %; eosinofilos 0-9 % basófilos 0 - 4,9 %; linfocitos 31,7 - 55,7 %; monocitos 0-1,5 % para Cajamarca; y eritrocitos 10,4 - 12,8 x 10⁶/pL; Hto. 36,3 - 57,9 %; Hb 12,7 -18,7 g/dL; VCM 32,3-48,7 fL; CHCM 31,8-35,0 g/dL; HCM 11,3-15,7 pg, leucocitos 8,7 - 13,9 x10³/pL; N. segmentados 35,2 - 51,6 %; N.abastionados 0 - 4,7 %; eosinofilos 0,7 - 6,7 % basófilos 0 - 2,4 %; linfocitos 26,3 - 46,7 %; monocitos 3,3 - 24,2 % para Huacraruco. Concluyéndose que los valores hematológicos de referencia determinados en Huacraruco, son mayores en la serie roja; como

también en los leucocitos, N segmentados, linfocitos y monocitos en comparación con los obtenidos en Cajamarca (18).

11.3. 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

Autor: Collao Carlos, José Luis

Fuente: Repositorio de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos

Resumen: Los caballos de carrera representan la constancia en la selección y mejoramiento de la especie equina. Estos animales son sometidos a esquemas de entrenamiento durante meses previos a una carrera donde el desempeño solamente es evaluado mediante la observación del animal. Existen otras variables que pueden ser de utilidad para este propósito como los valores eritrocíticos (conteo de glóbulos rojos, hematocrito y hemoglobina) y concentración sérica de enzimas musculares (CK, AST y LDH). Con el objetivo de evaluar el entrenamiento en esta raza, se realizó un estudio con 24 caballos Pura Sangre de Carrera (PSC), entre machos (n=12) y hembras (n=12) de dos años de edad que fueron seleccionados para participar en competencias hípicas de velocidad. Se evaluó el efecto del ejercicio sobre la cinética de la serie eritrocitaria y las enzimas musculares. Se obtuvieron muestras sanguíneas en reposo (T0), a los 5 minutos (T1), a 1 hora (T2) y a las 24 horas (T3) después del ejercicio mensualmente durante 5 meses. Se obtuvo el promedio de cada mes y en cada tiempo de muestreo con sus respectivas desviaciones estándar. Para cada variable se determinó el efecto lineal y el cuadrático mediante análisis de varianza (ANOVA) y el análisis de varianza post estimación. Posteriormente, se determinó la existencia de diferencia estadística significativa ($p < 0.05$) mediante la prueba del Modelo Mixto Lineal y generando variables dummy. Las variables recuento de glóbulos rojos, concentración de hemoglobina y hematocrito se incrementaron significativamente con el ejercicio en el tiempo T1 con respecto al nivel referencial y sólo aumentaron significativamente con el

ejercicio hacia el último mes (M5) con respecto al nivel referencial. Por otro lado, las concentraciones séricas de enzimas, como LDH sólo aumentó significativamente en los tiempos T1 y T2, mientras que la AST no mostró variaciones significativas en tiempos ni en meses. Por último, la CK presentó incrementos significativos en el tiempo T2 con respecto al nivel referencial (11).

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

Autor: Savignone, Cesar Augusto.

Fuente: Repositorio de la Universidad Nacional de la Plata.

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 el test 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 durante la etapa de máximo ejercicio (42).



CAPÍTULO II

Metodología

1. Técnicas, instrumentos y materiales de verificación

1.1. Materiales Biológicos

Se utilizó sangre entera con EDTA extraído de los Caballos Peruanos de Paso en estudio.

1.2. Materiales y equipos de Laboratorio

- Microscopio óptico.
- Cámara de Neubauer.
- Contador manual para glóbulos rojos y glóbulos blancos.
- Tubos capilares.
- Sellador de tubos capilares.
- Centrifuga de microhematocrito.
- Láminas porta y cubre objeto.
- Pipetas de thoma para glóbulos rojos.
- Pipeta de dilución para glóbulos blancos.
- Agua destilada.
- Gradilla.
- Reloj.
- Líquidos diluyentes de Turk y Gower.
- Tinción de Wright.
- Mandil y guantes estériles.

1.3. Materiales de campo

- Guantes de látex.
- Algodón.
- Alcohol al 90%.
- Tubos Vacutainer con anticoagulante (EDTA).

- Holder y aguja (calibre 21 x 1 1/2).
- Jeringas de 20 ml.
- Termómetro digital.
- Estetoscopio.
- Soga.
- Jáquima.
- Caja térmica.
- Refrigerantes.
- Termómetro para termos KST.
- Botas de jebe.
- Mameluco.
- Ficha de registro.

1.4. Otros materiales

- Cámara.
- Plumón indeleble.
- Papel toalla.

2. Campo de verificación

2.1. Ubicación Espacial

El presente trabajo de investigación se llevó a cabo en el distrito de Camaná, provincia de Camaná, región Arequipa.

Que tiene una altitud de 12 m.s.n.m. y está localizada en las siguientes coordenadas 16° 37' 15" de latitud sur y 72° 42' 35" de longitud oeste.

Sus límites son:

- Por el Norte: con los distritos de Samuel Pastor, José María Quimper y Nicolás de Piérola.

- Por el Sur: con el Océano Pacífico.
- Por el Este: con el distrito de Samuel Pastor.
- Por el Oeste: con los distritos de Mariscal Cáceres y José María Quimper.

2.2. Ubicación Temporal

El presente estudio se realizó entre los meses de mayo a junio del año 2021.

2.3. Unidades de estudio

Se procedieron a tomar 36 muestras de sangre, en 6 caballos machos adultos (mayores de 4 años) clínicamente sanos y sin tratamiento farmacológico previo.

3. Estrategia de recolección de datos

3.1. Las muestras de sangre se tomaran:

3.1.1. Tratamiento 0

- Con el animal en reposo, previo al ejercicio.
- Al finalizar el ejercicio de 30 minutos.

3.1.2. Tratamiento 1 (Administración de electrolitos)

- Con el animal en reposo, previo al ejercicio.
- Al finalizar el ejercicio de 30 minutos.

3.1.3. Tratamiento 2 (Aplicación del estimulante activo - CH 77)

- Con el animal en reposo, previo al ejercicio.
- Al finalizar el ejercicio de 30 minutos.

3.2. Selección de animales

Para el muestreo se utilizaron 6 caballos de los cuales se encontraron localizados en el distrito de Camaná ubicado en la provincia del mismo nombre.

Solo se tomaron en cuenta caballos machos con un rango mayor a 4 años de edad.

Para determinar el estado de salud de los animales, antes de comenzar el ejercicio estos pasaron por un examen clínico completo que garantizo que se encontraban clínicamente sanos. Este examen se compuso de:

- Frecuencia cardiaca.
- Frecuencia respiratoria.
- Temperatura.
- Tiempo de llenado capilar.
- Color de mucosas.

Cuadro No 7. Parámetros clínicos de referencia en caballos

Parámetro	valor referencia
Frecuencia cardiaca	20-40 latidos por minuto
Frecuencia respiratoria	10-20 respiraciones por minuto
Temperatura	37.5 - 38.5 °C
TLLC	2 segundos
Color de mucosas	rojas, rosadas, pálidas, amarillas, azules

Fuente: (19).

3.3. Toma de muestras

Para realizar la toma de las muestras sanguíneas y el examen clínico general, los ejemplares fueron evaluados con previo ayuno.

A cada animal se tomaron un total de 6 muestras sanguíneas en tres tratamientos diferentes (T0, T1 y T2), durante un intervalo de 15 días cada uno.

En el T0 a cada caballo seleccionado que estuvo en reposo, es decir previo antes de realizar el ejercicio, se le realizó la extracción de la muestra sanguínea, posteriormente se llevó a cabo la prueba de apronte con una duración de 30 minutos exactamente, para cuando se finalizó se procedió en hacer la siguiente extracción de la muestra sanguínea.

El T1 se ejecutó 15 días después de haber realizado el T0, en este caso se procedió hacer la administración de electrolitos a cada caballo seleccionado que estuvo en reposo previo antes de realizar el ejercicio.

Primeramente se inició con la extracción de la muestra sanguínea a cada caballo, luego se efectuó la administración de electrolitos, posteriormente se llevó a cabo la prueba de apronte con una duración de 30 minutos exactamente, para cuando se finalizó se procedió en realizar la siguiente extracción de la muestra sanguínea.

El T2 se ejecutó 15 días después de haber realizado el T1, es decir 30 días después del T0. En este caso se procedió hacer la aplicación del estimulante activo - CH 77 a cada caballo seleccionado que estuvo en reposo previo antes de realizar el ejercicio.

Inicialmente a cada caballo se le realizó la extracción de la muestra sanguínea, luego se empleó la aplicación del estimulante activo - CH 77, posteriormente se llevó a cabo la prueba de apronte de con una duración de 30 minutos exactamente, para cuando finalizó se procedió en realizar la siguiente extracción de la muestra sanguínea.

3.4. Obtención de la muestra de sangre:

Para el procedimiento de la obtención de las muestras de sangre tanto para los caballos que estuvieron en estado de reposo y para los caballos que ya han realizado el ejercicio, fue independiente y del mismo modo.

Se realizó entre las 5 am a las 9 am. Los animales fueron sujetados y se realizó la correcta antisepsia de la zona del surco yugular con algodón y alcohol al 90% y se utilizaron guantes de látex individuales para cada animal.

Seguido a esto se realizó la punción de la vena yugular, y se procedió a tomar una cantidad de 3 ml de sangre de cada animal, con ayuda de un Holder y aguja (calibre 21 x 1^{1/2}) y se colectó en un tubo de Vacutainer con anticoagulante (EDTA).

Después de la punción el sitio se dejó seco, limpio y libre de sangre ya que cualquier humedad o materia orgánica hubiese favorecido a infecciones.

Posteriormente se hizo una homogeneización del tubo de Vacutainer y se procedió a rotular las muestras de sangre.

3.5. Transporte de muestras

Las muestras fueron transportadas y refrigeradas entre (4 - 8 °C) en una caja térmica con refrigerantes.

El objetivo principal del transporte de muestras hacia el laboratorio fue mantenerla dentro de lo posible, de la manera más parecida a su estado original. Para conservar la integridad de la muestra se evitó condiciones ambientales adversas, cambios rápidos de presión durante el transporte entre otras.

Además de estas condiciones, se tuvo en cuenta la orientación de los tubos, ya que se transportaron en posición vertical y se aseguró que el tapón estaba debidamente cerrado para evitar que las muestras se hubiesen derramado o haya existido evaporación de la porción líquida de la sangre.

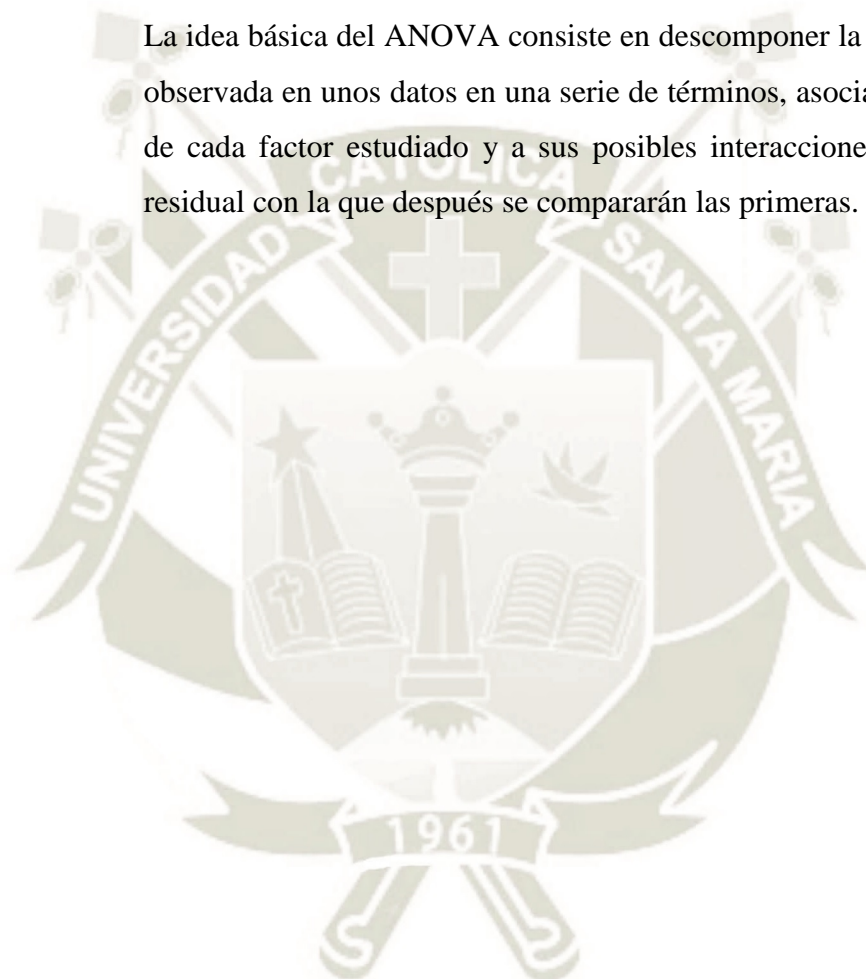
La agitación de la muestra fue otro aspecto que se tuvo en cuenta. Durante el transporte se evitó movimientos bruscos que hubiese podido causar alteraciones como hemólisis, la cual hubiese afectado la lectura de los resultados. Además de esto se evitó la exposición a la luz natural.

Las muestras fueron transportadas en un periodo de no más de 4 horas al laboratorio LABVETSUR de la ciudad de Arequipa para realizar su respectivo análisis.

3.6. Análisis estadístico

Los análisis fueron evaluados mediante la prueba de ANOVA. Que es una técnica estadística para el estudio del efecto de uno o más factores sobre la media de una variable. La técnica puede generalizarse para estudiar también los posibles efectos de los factores sobre la varianza de la variable.

La idea básica del ANOVA consiste en descomponer la variabilidad total observada en unos datos en una serie de términos, asociados a los efectos de cada factor estudiado y a sus posibles interacciones, más una parte residual con la que después se compararán las primeras.





CAPITULO III

Resultado y Discusión

Tabla 1. Recuento total de Glóbulos Rojos en pre y post apronte en caballos peruanos de paso Camaná – Arequipa.

Recuento total de glóbulos rojos/mm ³						
	Tratamiento 0		Tratamiento 1		Tratamiento 2	
N°	Pre apronte	Post apronte	Pre apronte	Post apronte	Pre apronte	Post apronte
01	8'080.000	9'980.000	7'470.000	8'980.000	7'790.000	8'930.000
02	7'800.000	10'060.000	7'630.000	9'040.000	7'460.000	9'010.000
03	7'900.000	10'090.000	8'020.000	9'050.000	8'080.000	9'070.000
04	8'060.000	9'890.000	7'250.000	8'970.000	7'840.000	8'860.000
05	7'650.000	9'950.000	7'590.000	9'070.000	8'460.000	9'380.000
06	8'010.000	10'060.000	8'080.000	9'090.000	8'650.000	9'460.000
\bar{x}	7'917.000	10'005.000	7'673.000	9'033.000	8'047.000	9'118.000

En la Tabla 1. Se muestra el recuento de glóbulos rojos en los caballos peruano de paso evaluados antes y después del ejercicio, es decir en pre apronte y post apronte. Los valores que se presentaron en el tratamiento 0 para el primer caballo fueron de 8'080.000 mm³ en pre apronte acrecentando a 9'980.000 mm³ en post apronte, para el segundo caballo fueron de 7'800.000 mm³ en pre apronte acrecentando a 10'060.000 mm³ en post apronte, para el tercer caballo fueron 7'900.000 mm³ en pre apronte acrecentando a 10'090.00 mm³ en post apronte, para el cuarto caballo fueron de 8'060.000 mm³ en pre apronte acrecentando a 9'890.000 mm³ en post apronte, para el quinto caballo fueron de 7'650.000 mm³ en pre apronte acrecentando a 9'950.000 mm³ en post apronte y para el sexto caballo fueron de 8'010.000 mm³ en pre apronte acrecentando a 10'060.000 mm³ en post apronte.

De igual manera los valores que se presentaron en el tratamiento 1 para el primer caballo fueron de 7'470.000 mm³ en pre apronte acrecentando a 8'980.000 mm³ en post apronte, para el segundo caballo fueron de 7'630.000 mm³ en pre apronte acrecentando a 9'040.000 mm³ en post apronte, para el tercer caballo fueron 8'020.000 mm³ en pre apronte

acrecentando a 9'050.00 mm³ en post apronte, para el cuarto caballo fueron de 7'250.000 mm³ en pre apronte acrecentando a 8'970.000 mm³ en post apronte, para el quinto caballo fueron de 7'590.000 mm³ en pre apronte acrecentando a 9'070.000 mm³ en post apronte y para el sexto caballo fueron de 8'080.000 mm³ en pre apronte acrecentando a 9'090.000 mm³ en post apronte.

Y por último los valores que se presentaron en el tratamiento 2 para el primer caballo fueron de 7'790.000 mm³ en pre apronte acrecentando a 8'930.000 mm³ en post apronte, para el segundo caballo fueron de 7'460.000 mm³ en pre apronte acrecentando a 9'010.000 mm³ en post apronte, para el tercer caballo fueron 8'080.000 mm³ en pre apronte acrecentando a 9'070.00 mm³ en post apronte, para el cuarto caballo fueron de 7'840.000 mm³ en pre apronte acrecentando a 8'860.000 mm³ en post apronte, para el quinto caballo fueron de 8'460.000 mm³ en pre apronte acrecentando a 9'380.000 mm³ en post apronte y para el sexto caballo fueron de 8'650.000 mm³ en pre apronte acrecentando a 9'460.000 mm³ en post apronte. Estos valores concuerdan con los establecidos por la raza.

Al comparar el recuento de glóbulos rojos, estos datos coinciden con los presentados por Savignone (2017) donde en su trabajo de investigación sobre el efecto del ejercicio en los valores hematológicos, señala que los caballos comenzaron el test de ejercicio T0 con 8'440.000 mm³ llegando a un valor de 11'650.000 mm³. Estos resultados indican que hay un aumento considerable del número de glóbulos rojos, alcanzando valores máximos llegando los equinos al punto de fatiga durante el test de ejercicio. Asimismo, Collao (2011) en su trabajo de investigación realizado en caballos pura sangre en el hipódromo de Monterrico nos señala que las variables del recuento de glóbulos rojos se incrementaron significativamente con el ejercicio en el tiempo T1 (5 minutos). De la misma manera Lucano (2019) en su trabajo de investigación realizado en dos diferentes altitudes en la Provincia de Cajamarca, analizo muestras de sangre en equinos de la PNP (Policía Nacional del Perú) donde señala que los valores de glóbulos rojos obtenidos en Huacraruco de fueron 11'600.000 mm³ y 8'200.000 mm³ en la campiña de Cajamarca.

Tabla 2. Análisis de varianza para los valores de Glóbulos Rojos.

<i>Fuente</i>	<i>Suma de Cuadrados</i>	<i>Gl</i>	<i>Cuadrado Medio</i>	<i>Razón-F</i>	<i>Valor-P</i>
Efectos Principales					
A:Tratamiento	2.25884E6	2	1.12942E6	17.04	0.0000
B:Condicion	2.04304E7	1	2.04304E7	308.31	0.0000
Interacciones					
AB	1.64722E6	2	823608.	12.43	0.0001
Residuos	1.98797E6	30	66265.6		

En la Tabla 2. Según los resultados en la prueba de ANOVA se evidencia que los factores de condición con el tipo de tratamiento existe variación altamente significativa con los valores de glóbulos rojos ($P < 0.01$). Indicando que la interacción de la condición de pre apronte y post apronte con el tipo de tratamiento (0-1-2) variara en los valores de glóbulos rojos.

Tabla 3. Concentración de Hematocrito en pre y post apronte en caballos peruanos de paso Camaná – Arequipa.

Hematocrito %						
	Tratamiento 0		Tratamiento 1		Tratamiento 2	
N°	Pre apronte	Post apronte	Pre apronte	Post apronte	Pre apronte	Post apronte
01	39	49	36	41	38	44
02	37	49	37	41	36	43
03	39	51	34	40	35	41
04	39	50	36	40	35	40
05	35	47	39	43	34	40
06	40	50	35	40	35	42
\bar{x}	38	49	36	41	36	42

En la Tabla 3. Se muestra los valores de hematocrito en los caballos peruano de paso evaluados antes y después del ejercicio, es decir en pre apronte y post apronte. Los valores que se presentaron en el tratamiento 0 para el primer caballo fueron de 39% en pre apronte y 49% en post apronte, para el segundo caballo fueron de 37% en pre apronte y a 49% en post apronte, para el tercer caballo fueron 39% en pre apronte y 51% en post apronte, para el cuarto caballo fueron de 39% en pre apronte y 50% en post apronte, para el quinto caballo fueron de 35% en pre apronte y 47% en post apronte y para el sexto caballo fueron de 40% en pre apronte y 50% en post apronte.

De igual manera los valores que se presentaron en el tratamiento 1 para el primer caballo fueron de 36% en pre apronte y 41% en post apronte, para el segundo caballo fueron de 37% en pre apronte y 41% en post apronte, para el tercer caballo fueron 34% en pre apronte y 40% en post apronte, para el cuarto caballo fueron de 36% en pre apronte y 40% en post apronte, para el quinto caballo fueron de 39% en pre apronte y 43% en post apronte y para el sexto caballo fueron de 35% en pre apronte y 40% en post apronte.

Y por último los valores que se presentaron en el tratamiento 2 para el primer caballo fueron de 38% en pre apronte y 44% en post apronte, para el segundo caballo fueron de 36% en pre apronte y 43% en post apronte, para el tercer caballo fueron 35% en pre apronte y 41% en post apronte, para el cuarto caballo fueron de 35% en pre apronte y 40% en post apronte, para el quinto caballo fueron de 34% en pre apronte y 40% en post apronte y para el sexto caballo fueron de 35% en pre apronte y 42% en post apronte. Estos valores concuerdan con los establecidos por la raza.

Al comparar la concentración de hematocrito, estos datos coinciden con los presentados por Savignone (2017) donde en su trabajo de investigación, evaluó la respuesta a nivel hematológico en equinos sometidos a una prueba de ejercicio de alta intensidad en donde señala un aumento en la fase del test de ejercicio, presentando valores basales de 35.4% en T0, incrementándose a 53.6% en T1. Estos resultados indican que hay un aumento considerable del número de hematocrito, alcanzando valores máximos llegando los equinos al punto de fatiga durante el test de ejercicio. Igualmente, Collao (2011) en su trabajo de investigación realizado en caballos pura sangre nos señala que las variables de hematocrito se incrementaron significativamente con el ejercicio en el tiempo T1 (5 minutos). Asimismo, Lucano (2019) en su trabajo de investigación realizado en caballos mayores a 2.5 años de edad pertenecientes a las localidades de Huacraruco y la campiña de Cajamarca, señala que sus valores obtenidos son 47.1% en Huacraruco y 39,4% en la campiña de Cajamarca.

Tabla 4. Análisis de varianza para los valores de Hematocrito.

<i>Fuente</i>	<i>Suma de Cuadrados</i>	<i>Gl</i>	<i>Cuadrado Medio</i>	<i>Razón-F</i>	<i>Valor-P</i>
Efectos Principales					
A:Tratamiento	217.056	2	108.528	46.07	0.0000
B:Condicion	484.0	1	484.0	205.47	0.0000
Interacciones					
AB	69.5	2	34.75	14.75	0.0000
Residuos	70.6667	30	2.35556		
Total (Corregido)	841.222	35			

En la Tabla 4. Según los resultados en la prueba de ANOVA se evidencia que los factores de condición con el tipo de tratamiento existe variación altamente significativa con los valores de hematocrito ($P < 0.01$). Indicando que la interacción de la condición de pre apronte y post apronte con el tipo de tratamiento (0-1-2) variara en los valores de hematocrito.

Tabla 5. Concentración de Hemoglobina en pre y post apronte en caballos peruanos de paso Camaná – Arequipa.

Hemoglobina gr/dl						
	Tratamiento 0		Tratamiento 1		Tratamiento 2	
N°	Pre apronte	Post apronte	Pre apronte	Post apronte	Pre apronte	Post apronte
01	13.0	19.3	11.7	15.4	13.6	17.2
02	12.3	19.3	13.3	15.5	12.4	16.1
03	13.0	20.6	12.6	15.4	13.7	17.3
04	13.0	19.9	12.3	15.0	12.9	17.0
05	11.6	19.3	10.8	14.6	10.9	16.8
06	13.6	20.3	12.0	14.8	13.6	18.3
\bar{x}	12.7	19.8	12.1	15.1	12.8	17.1

En la Tabla 5. Se muestra los valores de hemoglobina en los caballos peruano de paso evaluados antes y después del ejercicio, es decir en pre apronte y post apronte. Los valores que se presentaron en el tratamiento 0 para el primer caballo fueron de 13.0 gr/dl en pre apronte y 19.3 gr/dl en post apronte, para el segundo caballo fueron de 12.3 gr/dl en pre apronte y 19.3 gr/dl en post apronte, para el tercer caballo fueron 13.0 gr/dl en pre apronte y 19.9 gr/dl en post apronte, para el cuarto caballo fueron de 13.0 gr/dl en pre apronte y 19.9 gr/dl en post apronte, para el quinto caballo fueron de 11.6 gr/dl en pre apronte y 19.3 gr/dl en post apronte y para el sexto caballo fueron de 13.6 gr/dl en pre apronte y 20.3 gr/dl en post apronte.

De igual manera los valores que se presentaron en el tratamiento 1 para el primer caballo fueron de 11.7 gr/ en pre apronte y 15.4 gr/dl en post apronte, para el segundo caballo fueron de 13.3 gr/dl en pre apronte y 15.5 gr/dl en post apronte, para el tercer caballo fueron 12.6 gr/dl en pre apronte y 15.4 gr/dl en post apronte, para el cuarto caballo fueron de 12.3 gr/dl en pre apronte y 15.0 gr/dl en post apronte, para el quinto caballo fueron de 10.8 gr/dl en pre apronte y 14.6 gr/dl en post apronte y para el sexto caballo fueron de 12.0 gr/dl en pre apronte y 14.8gr/dl en post apronte.

Y por último los valores que se presentaron en el tratamiento 2 para el primer caballo fueron de 13.6 gr/dl en pre apronte y 17.2 gr/dl en post apronte, para el segundo caballo fueron de 12.4 gr/dl en pre apronte y 16.1 gr/dl en post apronte, para el tercer caballo fueron 13.7 gr/dl en pre apronte y 17.3 gr/dl en post apronte, para el cuarto caballo fueron de 12.9 gr/dl en pre apronte y 17.0 gr/dl en post apronte, para el quinto caballo fueron de 10.9 gr/dl en pre apronte y 16.8 gr/dl en post apronte y para el sexto caballo fueron de 13.6 gr/dl en pre apronte y 18.3 gr/dl en post apronte. Estos valores concuerdan con los establecidos por la raza.

Al comparar la concentración de hemoglobina, estos datos coinciden con los presentados por Savignone (2017) donde evaluó el efecto del ejercicio sobre los valores hematológicos, en donde nos señala que sus valores obtenidos son de 12,93 gr/dl; 18,09 gr/dl y 15,63 gr/dl para T1, T2 y T3 respectivamente. Estos resultados indican hay un aumento del número de hemoglobina, alcanzando valores máximos llegando los equinos al punto de fatiga durante el test de ejercicio. De la misma manera, Collao (2011) evaluó el efecto del ejercicio sobre la serie eritrocitaria donde señala que al comparar la concentración de hemoglobina se los valores se incrementaron significativamente con el ejercicio en el tiempo T1 con respecto al nivel referencial. Asimismo, Lucano (2019) al comparar los valores hematológicos de referencia en equinos de trabajo de la PNP (Policía Nacional del Perú), a dos altitudes en la Provincia de Cajamarca, señala que sus valores obtenidos son de 15.7 gr/dl en Huacraruco y 13.0 gr/dl en la campiña de Cajamarca.

Tabla 6. Análisis de varianza para los valores de Hemoglobina.

<i>Fuente</i>	<i>Suma de Cuadrados</i>	<i>Gl</i>	<i>Cuadrado Medio</i>	<i>Razón-F</i>	<i>Valor-P</i>
Efectos Principales					
A:Tratamiento	42.1489	2	21.0744	37.63	0.0000
B:Condicion	204.49	1	204.49	365.09	0.0000
Interacciones					
AB	25.5267	2	12.7633	22.79	0.0000
Residuos	16.8033	30	0.560111		
Total (Corregido)	288.969	35			

En la tabla No 6. Según los resultados en la prueba de ANOVA se evidencia que los factores de condición con el tipo de tratamiento existe variación altamente significativa con los valores de hemoglobina ($P < 0.01$). Indicando que la interacción de la condición de pre apronte y post apronte con el tipo de tratamiento (0-1-2) variara en los valores de hemoglobina.

Tabla 7. Recuento total de Glóbulos Blancos en pre y post apronte en caballos peruanos de paso Camaná – Arequipa.

Recuento total de Glóbulos Blancos/mm³						
	Tratamiento 0		Tratamiento 1		Tratamiento 2	
N°	Pre apronte	Post apronte	Pre apronte	Post apronte	Pre apronte	Post apronte
01	8.400	9.800	10.040	11.240	8.070	9.340
02	8.650	9.400	9.570	11.040	7.902	8.300
03	7.800	8.900	9.870	11.490	7.920	8.500
04	8.500	9.900	10.540	11.980	8.730	9.340
05	9.500	10.600	10.730	12.970	8.940	9.760
06	9.150	10.800	10.870	12.720	8.730	9.740
\bar{x}	8.660	9.900	10.270	11.906	8.382	9.163

En la Tabla 7. Se muestra el recuento total de glóbulos blancos en los caballos peruano de paso evaluados antes y después del ejercicio, es decir en pre apronte y post apronte. Los valores que se presentaron en el tratamiento 0 para el primer caballo fueron de 8.400 mm³ en pre apronte acrecentando a 9.800 mm³ en post apronte, para el segundo caballo fueron de 8.650 mm³ en pre apronte acrecentando a 9.400 mm³ en post apronte, para el tercer caballo fueron 7.800 mm³ en pre apronte acrecentando a 8.900 mm³ en post apronte, para el cuarto caballo fueron de 8.500 mm³ en pre apronte acrecentando a 9.900 mm³ en post apronte, para el quinto caballo fueron de 9.500 mm³ en pre apronte acrecentando a 10.600 mm³ en post apronte y para el sexto caballo fueron de 9.150 mm³ en pre apronte acrecentando a 10.800 mm³ en post apronte.

De igual manera los valores que se presentaron en el tratamiento 1 para el primer caballo fueron de 10.040 mm³ en pre apronte acrecentando a 11.240 mm³ en post apronte, para el segundo caballo fueron de 9.570 mm³ en pre apronte acrecentando a 11.040 mm³ en post apronte, para el tercer caballo fueron 9.870 mm³ en pre apronte acrecentando a 11.490 mm³

en post apronte, para el cuarto caballo fueron de 10.540 mm³ en pre apronte acrecentando a 11.980 mm³ en post apronte, para el quinto caballo fueron de 10.730 mm³ en pre apronte acrecentando a 12.970 mm³ en post apronte y para el sexto caballo fueron de 10.870 mm³ en pre apronte acrecentando a 12.720 mm³ en post apronte.

Y por último los valores que se presentaron en el tratamiento 2 para el primer caballo fueron de 8.070 mm³ en pre apronte acrecentando a 9.340 mm³ en post apronte, para el segundo caballo fueron de 7.902 mm³ en pre apronte acrecentando a 8.300 mm³ en post apronte, para el tercer caballo fueron 7.920 mm³ en pre apronte acrecentando a 8.500 mm³ en post apronte, para el cuarto caballo fueron de 8.730 mm³ en pre apronte acrecentando a 9.340 mm³ en post apronte, para el quinto caballo fueron de 8.940 mm³ en pre apronte acrecentando a 9.760 mm³ en post apronte y para el sexto caballo fueron de 8.730 mm³ en pre apronte acrecentando a 9.740 mm³ en post apronte. Estos valores concuerdan con los establecidos por la raza.

En comparación al recuento total de glóbulos blancos, estos datos coinciden con los resultados obtenidos por Lucano (2019) donde en su trabajo de investigación realizado a dos diferentes altitudes en la Provincia de Cajamarca (campaña de Cajamarca 2515 msnm y Huacraruco 3280 msnm) y evaluando los valores hematológicos de referencia en equinos, por medio de hemogramas, concluye que los valores hematológicos de referencia determinados en Huacraruco, son mayores en los leucocitos, en comparación con los obtenidos en la campaña de Cajamarca.

Tabla 8. Análisis de varianza para los valores de Glóbulos Blancos.

<i>Fuente</i>	<i>Suma de Cuadrados</i>	<i>Gl</i>	<i>Cuadrado Medio</i>	<i>Razón-F</i>	<i>Valor-P</i>
Efectos principales					
A:Tratamiento	5.24159E6	2	2.62079E6	1.00	0.3811
B:Condicion	2.6418E6	1	2.6418E6	1.00	0.3243
Interacciones					
AB	5.25565E6	2	2.62782E6	1.00	0.3802
Residuos	7.89095E7	30	2.63032E6		
Total (corregido)	9.20486E7	35			

En la Tabla 8. Según los resultados en la prueba de ANOVA se evidencia que los factores de condición con el tipo de tratamiento no existe variación significativamente con los valores de Glóbulos blancos en Banda ($P > 0,05$). Indicando que la interacción de la condición de pre apronte y post apronte con el tipo de tratamiento (0-1-2) No variara en los valores de Glóbulos blancos.

Tabla 9. Recuento diferencial de Neutrófilos Segmentados en pre y post apronte en caballos peruanos de paso Camaná – Arequipa.

Neutrófilos Segmentados %						
	Tratamiento 0		Tratamiento 1		Tratamiento 2	
N°	Pre apronte	Post apronte	Pre apronte	Post apronte	Pre apronte	Post apronte
01	51	66	49	62	49	61
02	56	62	58	66	54	60
03	54	60	56	60	44	53
04	58	54	63	66	44	64
05	52	53	55	57	48	57
06	49	54	57	67	42	52
\bar{x}	54	58	56	63	47	58

En la Tabla 9. Se muestra el recuento de neutrófilos segmentados en los caballos peruano de paso evaluados antes y después del ejercicio, es decir en pre apronte y post apronte. Los valores que se presentaron en el tratamiento 0 para el primer caballo fueron de 51% en pre apronte y 66% en post apronte, para el segundo caballo fueron de 56% en pre apronte y 62% en post apronte, para el tercer caballo fueron 54% en pre apronte y 60% en post apronte, para el cuarto caballo fueron de 58% en pre apronte y 54% en post apronte, para el quinto caballo fueron de 52% en pre apronte y 53% en post apronte y para el sexto caballo fueron de 49% en pre apronte y 54% en post apronte.

De igual manera los valores que se presentaron en el tratamiento 1 para el primer caballo fueron de 49% en pre apronte y 62% en post apronte, para el segundo caballo fueron de 58% en pre apronte y 66% en post apronte, para el tercer caballo fueron 56% en pre apronte y 60% en post apronte, para el cuarto caballo fueron de 63% en pre apronte y 66% en post apronte, para el quinto caballo fueron de 55% en pre apronte y 57% en post apronte y para el sexto caballo fueron de 57% en pre apronte y 67% en post apronte.

Y por último los valores que se presentaron en el tratamiento 2 para el primer caballo fueron de 49% en pre apronte y 61% en post apronte, para el segundo caballo fueron de 54% en pre apronte y 60% en post apronte, para el tercer caballo fueron 44% en pre apronte y 53% en post apronte, para el cuarto caballo fueron de 44% en pre apronte y 64% en post apronte, para el quinto caballo fueron de 48% en pre apronte y 57% en post apronte y para el sexto caballo fueron de 42% en pre apronte y 52% en post apronte. Estos valores concuerdan con los establecidos por la raza.



Tabla 10. Análisis de varianza para los valores de Neutrófilos Segmentados.

<i>Fuente</i>	<i>Suma de Cuadrados</i>	<i>Gl</i>	<i>Cuadrado Medio</i>	<i>Razón-F</i>	<i>Valor-P</i>
Efectos Principales					
A:Condicion	506.25	1	506.25	25.87	0.0000
B:Tratamiento	323.167	2	161.583	8.26	0.0014
Interacciones					
AB	60.1667	2	30.0833	1.54	0.2315
Residuos	587.167	30	19.5722		
Total (Corregido)	1476.75	35			

En la Tabla 10. Según los resultados en la prueba de ANOVA se evidencia que los factores de condición con el tipo de tratamiento no existe variación significativamente con los valores de Neutrófilos en Segmentados ($P > 0,05$). Indicando que la interacción de la condición de pre apronte y post apronte con el tipo de tratamiento (0-1-2) No variara en los valores de Neutrófilos Segmentados.

Tabla 11. Recuento diferencial de Neutrófilos en Banda en pre y post apronte en caballos peruanos de paso Camaná – Arequipa.

Neutrófilos en banda %						
	Tratamiento 0		Tratamiento 1		Tratamiento 2	
N°	Pre apronte	Post apronte	Pre apronte	Post apronte	Pre apronte	Post apronte
01	02	02	00	00	00	00
02	02	02	00	00	00	00
03	01	01	00	00	00	00
04	00	01	00	00	00	00
05	01	01	00	00	00	00
06	02	02	00	00	00	00
\bar{x}	01	02	00	00	00	00

En la Tabla 11. Se muestra el recuento de neutrófilos en banda en los caballos peruano de paso evaluados antes y después del ejercicio, es decir en pre apronte y post apronte. Los valores que se presentaron en el tratamiento 0 para el primer caballo fueron de 02% en pre apronte y 02% en post apronte, para el segundo caballo fueron de 02% en pre apronte y 02% en post apronte, para el tercer caballo fueron 01% en pre apronte y 01% en post apronte, para el cuarto caballo fueron de 00% en pre apronte y 01% en post apronte, para el quinto caballo fueron de 01% en pre apronte y 01% en post apronte y para el sexto caballo fueron de 02% en pre apronte y 02% en post apronte.

De igual manera los valores que se presentaron en el tratamiento 1 para el primer caballo fueron de 00% en pre apronte y 00% en post apronte, para el segundo caballo fueron de 00% en pre apronte y 00% en post apronte, para el tercer caballo fueron 00% en pre apronte y 00% en post apronte, para el cuarto caballo fueron de 00% en pre apronte y 00% en post apronte, para el quinto caballo fueron de 00% en pre apronte y 00% en post apronte y para el sexto caballo fueron de 00% en pre apronte y 00% en post apronte.

Y por último los valores que se presentaron en el tratamiento 2 para el primer caballo fueron de 00% en pre apronte y 00% en post apronte, para el segundo caballo fueron de 00% en pre apronte y 00% en post apronte, para el tercer caballo fueron 00% en pre apronte y 00% en post apronte, para el cuarto caballo fueron de 00% en pre apronte y 00% en post apronte, para el quinto caballo fueron de 00% en pre apronte y 00% en post apronte y para el sexto caballo fueron de 00% en pre apronte y 00% en post apronte. Estos valores concuerdan con los establecidos por la raza.



Tabla 12. Análisis de varianza para los valores de Neutrófilos en Banda.

<i>Fuente</i>	<i>Suma de Cuadrados</i>	<i>Gl</i>	<i>Cuadrado Medio</i>	<i>Razón-F</i>	<i>Valor-P</i>
Efectos Principales					
A:Tratamiento	16.0556	2	8.02778	49.83	0.0000
B:Condicion	0.0277778	1	0.0277778	0.17	0.6809
Interacciones					
AB	0.0555556	2	0.0277778	0.17	0.8425
Residuos	4.83333	30	0.161111		
Total (Corregido)	20.9722	35			

En la Tabla 12. Según los resultados en la prueba de ANOVA se evidencia que los factores de condición con el tipo de tratamiento no existe variación significativamente con los valores de Neutrófilos en Banda ($P > 0,05$). Indicando que la interacción de la condición de pre apronte y post apronte con el tipo de tratamiento (0-1-2) No variara en los valores de Neutrófilos en Banda.

Tabla 13. Recuento diferencial de Linfocitos en pre y post apronte en caballos peruanos de paso Camaná – Arequipa.

Linfocitos %						
	Tratamiento 0		Tratamiento 1		Tratamiento 2	
N°	Pre apronte	Post apronte	Pre apronte	Post apronte	Pre apronte	Post apronte
01	39	26	42	30	43	32
02	38	30	35	26	37	31
03	37	34	34	31	51	41
04	36	37	29	27	49	40
05	38	39	35	38	44	36
06	37	38	36	28	50	40
\bar{x}	38	34	35	30	46	37

En la Tabla 13. Se muestra el recuento de linfocitos en los caballos peruano de paso evaluados antes y después del ejercicio, es decir en pre apronte y post apronte. Los valores que se presentaron en el tratamiento 0 para el primer caballo fueron de 39% en pre apronte y 26% en post apronte, para el segundo caballo fueron de 38% en pre apronte y 30% en post apronte, para el tercer caballo fueron 37% en pre apronte y 34% en post apronte, para el cuarto caballo fueron de 36% en pre apronte y 37% en post apronte, para el quinto caballo fueron de 38% en pre apronte y 39% en post apronte y para el sexto caballo fueron de 37% en pre apronte y 38% en post apronte.

De igual manera los valores que se presentaron en el tratamiento 1 para el primer caballo fueron de 42% en pre apronte y 30% en post apronte, para el segundo caballo fueron de 35% en pre apronte y 26% en post apronte, para el tercer caballo fueron 34% en pre apronte y 31% en post apronte, para el cuarto caballo fueron de 29% en pre apronte y 27% en post apronte, para el quinto caballo fueron de 35% en pre apronte y 38% en post apronte y para el sexto caballo fueron de 36% en pre apronte y 28% en post apronte.

Y por último los valores que se presentaron en el tratamiento 2 para el primer caballo fueron de 43% en pre apronte y 32% en post apronte, para el segundo caballo fueron de 37% en pre apronte y 31% en post apronte, para el tercer caballo fueron 51% en pre apronte y 41% en post apronte, para el cuarto caballo fueron de 49% en pre apronte y 40% en post apronte, para el quinto caballo fueron de 44% en pre apronte y 36% en post apronte y para el sexto caballo fueron de 50% en pre apronte y 40% en post apronte. Estos valores concuerdan con los establecidos por la raza.



Tabla 14. Análisis de varianza para los valores de Linfocitos.

<i>Fuente</i>	<i>Suma de Cuadrados</i>	<i>Gl</i>	<i>Cuadrado Medio</i>	<i>Razón-F</i>	<i>Valor-P</i>
Efectos Principales					
A:Tratamiento	452.167	2	226.083	12.22	0.0001
B:Condicion	312.111	1	312.111	16.87	0.0003
Interacciones					
AB	47.7222	2	23.8611	1.29	0.2902
Residuos	555.0	30	18.5		
Total (Corregido)	1367.0	35			

En la Tabla 14. Según los resultados en la prueba de ANOVA se evidencia que los factores de condición con el tipo de tratamiento no existe variación significativamente con los valores de linfocitos ($P > 0,05$). Indicando que la interacción de la condición de pre apronte y post apronte con el tipo de tratamiento (0-1-2) No variara en los valores de linfocitos.

Tabla 15. Recuento diferencial de Monocitos en pre y post apronte en caballos peruanos de paso Camaná – Arequipa.

Monocitos %						
	Tratamiento 0		Tratamiento 1		Tratamiento 2	
N°	Pre apronte	Post apronte	Pre apronte	Post apronte	Pre apronte	Post apronte
01	06	04	09	08	08	07
02	02	04	07	08	09	09
03	04	03	10	09	05	06
04	05	04	08	07	07	06
05	08	06	08	07	08	07
06	06	04	07	07	08	08
\bar{x}	05	04	08	08	07	07

En la Tabla 15. Se muestra el recuento de monocitos en los caballos peruano de paso evaluados antes y después del ejercicio, es decir en pre apronte y post apronte. Los valores que se presentaron en el tratamiento 0 para el primer caballo fueron de 06% en pre apronte y 04% en post apronte, para el segundo caballo fueron de 02% en pre apronte y 04% en post apronte, para el tercer caballo fueron 04% en pre apronte y 03% en post apronte, para el cuarto caballo fueron de 05% en pre apronte y 04% en post apronte, para el quinto caballo fueron de 08% en pre apronte y 06% en post apronte y para el sexto caballo fueron de 06% en pre apronte y 04% en post apronte.

De igual manera los valores que se presentaron en el tratamiento 1 para el primer caballo fueron de 09% en pre apronte y 08% en post apronte, para el segundo caballo fueron de 07% en pre apronte y 08% en post apronte, para el tercer caballo fueron 10% en pre apronte y 09% en post apronte, para el cuarto caballo fueron de 08% en pre apronte y 07% en post apronte, para el quinto caballo fueron de 08% en pre apronte y 07% en post apronte y para el sexto caballo fueron de 07% en pre apronte y 07% en post apronte.

Y por último los valores que se presentaron en el tratamiento 2 para el primer caballo fueron de 08% en pre apronte y 07% en post apronte, para el segundo caballo fueron de 09% en pre apronte y 09% en post apronte, para el tercer caballo fueron 05% en pre apronte y 06% en post apronte, para el cuarto caballo fueron de 07% en pre apronte y 06% en post apronte, para el quinto caballo fueron de 08% en pre apronte y 07% en post apronte y para el sexto caballo fueron de 08% en pre apronte y 08% en post apronte. Estos valores concuerdan con los establecidos por la raza.



Tabla 16. Análisis de varianza para los valores de Monocitos.

<i>Fuente</i>	<i>Suma de Cuadrados</i>	<i>Gl</i>	<i>Cuadrado Medio</i>	<i>Razón-F</i>	<i>Valor-P</i>
Efectos Principales					
A:Condicion	3.36111	1	3.36111	1.93	0.1747
B:Tratamiento	72.0556	2	36.0278	20.72	0.0000
Interacciones					
AB	0.722222	2	0.361111	0.21	0.8136
Residuos	52.1667	30	1.73889		
Total (corregido)	128.306	35			

En la Tabla 16. Según los resultados en la prueba de ANOVA se evidencia que los factores de condición con el tipo de tratamiento no existe variación significativamente con los valores de monocitos ($P > 0,05$). Indicando que la interacción de la condición de pre apronte y post apronte con el tipo de tratamiento (0-1-2) No variara en los valores de monocitos.

Tabla 17. Recuento diferencial de Eosinófilos en pre y post apronte en caballos peruanos de paso Camaná – Arequipa.

Eosinófilos %						
Tratamiento 0		Tratamiento 1		Tratamiento 2		
N°	Pre apronte	Post apronte	Pre apronte	Post apronte	Pre apronte	Post apronte
01	02	02	00	00	00	00
02	02	01	00	00	00	00
03	04	02	00	00	00	00
04	01	03	00	00	00	00
05	01	01	00	00	00	00
06	06	02	00	00	00	00
\bar{x}	03	02	00	00	00	00

En la Tabla 17. Se muestra el recuento de eosinófilos en los caballos peruano de paso evaluados antes y después del ejercicio, es decir en pre apronte y post apronte. Los valores que se presentaron en el tratamiento 0 para el primer caballo fueron de 02% en pre apronte y 02% en post apronte, para el segundo caballo fueron de 02% en pre apronte y 01% en post apronte, para el tercer caballo fueron 04% en pre apronte y 02% en post apronte, para el cuarto caballo fueron de 01% en pre apronte y 03% en post apronte, para el quinto caballo fueron de 01% en pre apronte y 01% en post apronte y para el sexto caballo fueron de 06% en pre apronte y 02% en post apronte.

De igual manera los valores que se presentaron en el tratamiento 1 para el primer caballo fueron de 00% en pre apronte y 00% en post apronte, para el segundo caballo fueron de 00% en pre apronte y 00% en post apronte, para el tercer caballo fueron 00% en pre apronte y 00% en post apronte, para el cuarto caballo fueron de 00% en pre apronte y 00% en post apronte, para el quinto caballo fueron de 00% en pre apronte y 00% en post apronte y para el sexto caballo fueron de 00% en pre apronte y 00% en post apronte.

Y por último los valores que se presentaron en el tratamiento 2 para el primer caballo fueron de 00% en pre apronte y 00% en post apronte, para el segundo caballo fueron de 00% en pre apronte y 00% en post apronte, para el tercer caballo fueron 00% en pre apronte y 00% en post apronte, para el cuarto caballo fueron de 00% en pre apronte y 00% en post apronte, para el quinto caballo fueron de 00% en pre apronte y 00% en post apronte y para el sexto caballo fueron de 00% en pre apronte y 00% en post apronte. Estos valores concuerdan con los establecidos por la raza.



Tabla 18. Análisis de varianza para los valores de Eosinófilos.

<i>Fuente</i>	<i>Suma de Cuadrados</i>	<i>Gl</i>	<i>Cuadrado Medio</i>	<i>Razón-F</i>	<i>Valor-P</i>
Efectos Principales					
A:Tratamiento	40.5	2	20.25	27.41	0.0000
B:Condicion	0.694444	1	0.694444	0.94	0.3401
Interacciones					
AB	1.38889	2	0.694444	0.94	0.4019
Residuos	22.1667	30	0.738889		
Total (Corregido)	64.75	35			

En la Tabla 18. Según los resultados en la prueba de ANOVA se evidencia que los factores de condición con el tipo de tratamiento no existe variación significativamente con los valores de eosinófilos ($P > 0,05$). Indicando que la interacción de la condición de pre apronte y post apronte con el tipo de tratamiento (0-1-2) No variara en los valores de eosinófilos.

Tabla 19. Recuento diferencial de Basófilos en pre y post apronte en caballos peruanos de paso Camaná – Arequipa.

Basófilos %						
Tratamiento 0		Tratamiento 1		Tratamiento 2		
N°	Pre apronte	Post apronte	Pre apronte	Post apronte	Pre apronte	Post apronte
01	00	00	00	00	00	00
02	00	01	00	00	00	00
03	00	00	00	00	00	00
04	00	01	00	00	00	00
05	00	00	00	00	00	00
06	00	00	00	00	00	00
\bar{x}	00	0.3	00	00	00	00

En la Tabla 19. Se muestra el recuento de basófilos en los caballos peruano de paso evaluados antes y después del ejercicio, es decir en pre apronte y post apronte. Los valores que se presentaron en el tratamiento 0 para el primer caballo fueron de 00% en pre apronte y 00% en post apronte, para el segundo caballo fueron de 00% en pre apronte y 00% en post apronte, para el tercer caballo fueron 00% en pre apronte y 00% en post apronte, para el cuarto caballo fueron de 00% en pre apronte y 00% en post apronte, para el quinto caballo fueron de 00% en pre apronte y 00% en post apronte y para el sexto caballo fueron de 00% en pre apronte y 00% en post apronte.

De igual manera los valores que se presentaron en el tratamiento 1 para el primer caballo fueron de 00% en pre apronte y 00% en post apronte, para el segundo caballo fueron de 00% en pre apronte y 00% en post apronte, para el tercer caballo fueron 00% en pre apronte y 00% en post apronte, para el cuarto caballo fueron de 00% en pre apronte y 00% en post apronte, para el quinto caballo fueron de 00% en pre apronte y 00% en post apronte y para el sexto caballo fueron de 00% en pre apronte y 00% en post apronte.

Y por último los valores que se presentaron en el tratamiento 2 para el primer caballo fueron de 00% en pre apronte y 00% en post apronte, para el segundo caballo fueron de 00% en pre apronte y 00% en post apronte, para el tercer caballo fueron 00% en pre apronte y 00% en post apronte, para el cuarto caballo fueron de 00% en pre apronte y 00% en post apronte, para el quinto caballo fueron de 00% en pre apronte y 00% en post apronte y para el sexto caballo fueron de 00% en pre apronte y 00% en post apronte. Estos valores concuerdan con los establecidos por la raza.



Tabla 20. Análisis de varianza para los valores de Basófilos.

<i>Fuente</i>	<i>Suma de Cuadrados</i>	<i>Gl</i>	<i>Cuadrado Medio</i>	<i>Razón-F</i>	<i>Valor-P</i>
Efectos Principales					
A:Condicion	0.111111	1	0.111111	2.50	0.1243
B:Tratamiento	0.222222	2	0.111111	2.50	0.0990
Interacciones					
AB	0.222222	2	0.111111	2.50	0.0990
Residuos	1.333333	30	0.0444444		
Total (Corregido)	1.88889	35			

En la Tabla 20. Según los resultados en la prueba de ANOVA se evidencia que los factores de condición con el tipo de tratamiento no existe variación significativamente con los valores de basófilos ($P > 0,05$). Indicando que la interacción de la condición de pre apronte y post apronte con el tipo de tratamiento (0-1-2) No variara en los valores de basófilos.

Conclusiones

1. Realizando un estudio de las diferencias en los valores del recuento total de glóbulos rojos en los caballos peruano de paso, tanto en estado de reposo como después del apronte, y haciendo el uso de la administración de electrolitos y estimulante activo - CH 77. Se pudo evidenciar una variación, particularmente en el tratamiento 0 en comparación del tratamiento 1 seguido del tratamiento 2. Con lo que podemos concluir que el apronte conlleva a cambios hematológicos importantes que deben ser considerados en la práctica de la medicina deportiva en caballos.
2. Como respuesta al ejercicio, realizado en caballos del presente estudio, se produjo cambios en cuando a los valores de hematocrito y hemoglobina, donde se pudo observar un aumento considerable en el tratamiento 0, a diferencia del tratamiento 1 seguido del tratamiento 2. Por lo que podemos concluir con nuestros resultados obtenidos que los valores de hematocrito y hemoglobina tienden a modificar ya que aumentan transitoriamente durante el apronte.
3. Al determinar el recuento total de la serie blanca; se pudo evidenciar que después del apronte existió un incremento de estos valores hematológicos, principalmente en el tratamiento 1 seguido del tratamiento 0, en comparación del tratamiento 2, donde en este último se empleó la aplicación del estimulante activo – CH 77. Por lo que podemos concluir que la que la variación del nivel de glóbulos blancos fue ligera al ser evaluados en el tratamiento 2.
4. Haciendo un balance entre los tratamientos utilizados se pudo demostrar que al emplear el tratamiento 2 que consto de la aplicación del estimulante activo – CH 77. Se evidencio después del ejercicio, que los parámetros hematológicos no conllevaron a presentar valores muy altos a diferencia de los demás tratamientos empleados. Por lo que podemos concluir que después del apronte en el tratamiento 2 la variación de los valores hematológicos no serán muy bruscas.

Recomendaciones

1. Se recomienda realizar este estudio hematológico comparativo con caballos destinados a diferentes tipos de ejercicio físico como: enduro ecuestre, pura sangre de carrera, caballos de tiro, caballos de salto, caballos de polo, etc.
2. Se recomienda estudiar estos parámetros hematológicos con este tipo de métodos en Caballos Peruano de Paso menores de 4 años, para establecer si existen diferencias significativas de acuerdo al rango de edad.
3. Se recomienda la realización de más investigaciones relacionados con los valores hematológicos con la administración de electrolitos y/o estimulante activo – CH 77 y sus efectos con el ejercicio en yeguas, a fin de comprobar si existe variedad de acuerdo al sexo.
4. Se recomienda a los Criadores y Propietarios de Caballos Peruano de Paso la utilización de este tratamiento (T2) para que al momento de realizar los protocolos de entrenamiento, el caballo no quede completamente fatigado al finalizar el apronte.

Bibliografía

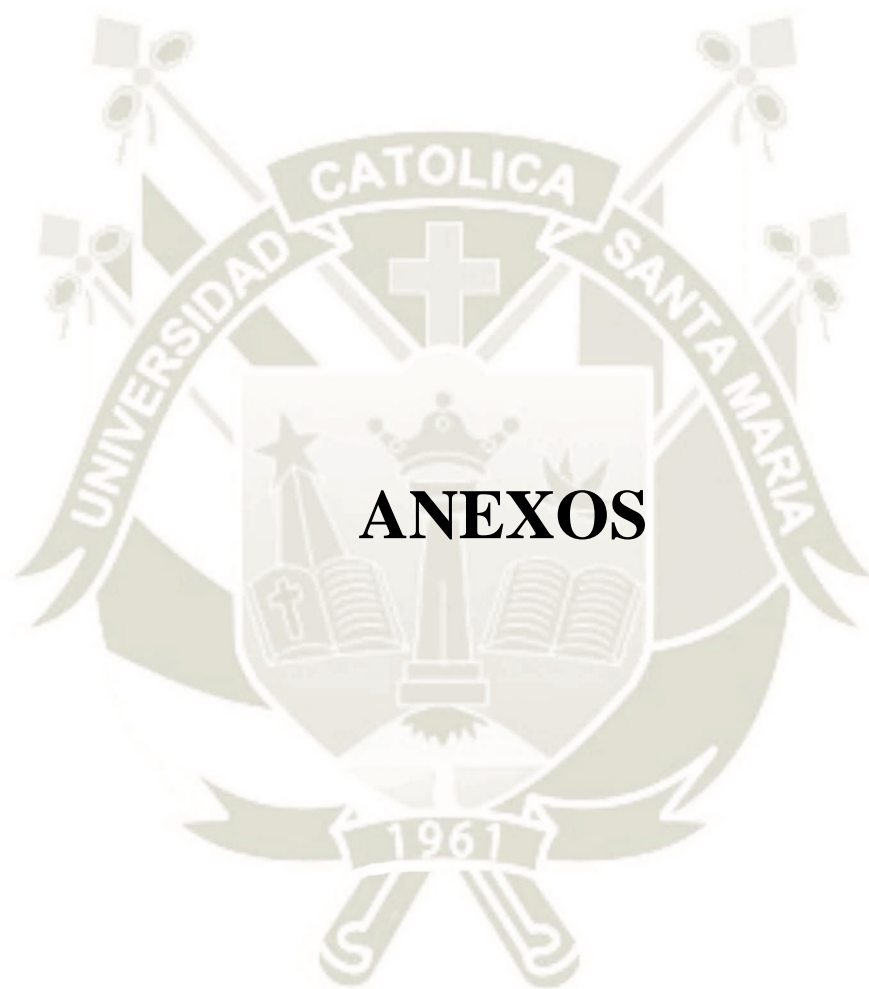
1. Castellanos R, Canelón J, Calzolaio V, Aguinaco F, López Á, Roselys M. Estudio hematológico y detección de hemoparásitos en caballos criollos venezolanos de dos hatos del Estado Apure, Venezuela. *Revista Científica (Maracaibo)*. 2010 Marzo; 20(2).
2. Lima de Miranda R, Mundim AV, Silveira Saquy AC, Souza Costa Á, Carvalho Guimarães E, Gonçalves FC, et al. Perfil hematológico de equinos submetidos à prova de Team Penning. *Pesquisa Veterinária Brasileira [Universidad Federal de Uberlândia]*. 2011 Enero; 31(1).
3. Collao JL, Lí O, Vásquez M, Suárez F, Hoyos L, Moreno P, et al. Efecto del ejercicio sobre la cinética de la serie eritrocitaria y las concentraciones séricas de enzimas musculares en Caballos Pura Sangre de carrera de dos años de edad. *Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú*. 2013 Diciembre; 24(4).
4. Torres Torres RP. Caracterización morfométrica del caballo de paso en el cantón Calvas, provincia de Loja, Ecuador. [Tesis para Título Profesional] ed. Loja - Ecuador: Universidad Nacional de Loja; 2017.
5. Durán Pacheco VA. Características, historia y evolución de los equinos en México. [Tesis para Título Profesional] ed. Buenavista - Saltillo - Coahuila - México: Universidad Autonoma Agraria Antonio Narro; 2019.
6. Benavides Pereda CP. Niveles basales de glucosa sanguínea en caballos pura sangre de carrera del Hipódromo de Monterrico. [Tesis para Título Profesional] ed. Lima - Perú: Universidad Ricardo Palma; 2017.
7. Pérez Palao E. La domesticación del caballo (*Equus ferus caballus*) San Vicente del Raspeig - España: Universidad de Alicante. Departamento de Ciencias Ambientales y Recursos Naturales; 2019.
8. Rojas Ramírez VM. Valores hematológicos en el caballo Morochuco, según edad y sexo. Ayacucho 2012. [Tesis para Título Profesional] ed. Ayacucho - Perú: Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga; 2014.
9. Gutiérrez Holguin E. Caracterización zoométrica del caballo criollo altoandino en las provincias de Espinar y Chumbivilcas de la región Cusco. [Tesis para Título Profesional] ed. Cusco - Perú: Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco; 2019.
10. Peralta Villena M. Determinación bioquímica de los valores normales de Urea y Creatinina sanguínea del Caballo Peruano de Paso registrados en la Asociación de Criadores y Propietarios procedentes del distrito de Santa Rita de Siguan. [Tesis para Título Profesional] ed. Arequipa - Perú: Universidad Católica de Santa María; 2015.
11. Collao Carlos 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. [Tesis para Título Profesional] ed. Lima - Perú: Universidad Nacional Mayor de San Marcos; 2011.
12. Díaz H, Gavidia C, Li O, Tió A. Valores hematológicos, bilirrubinemia y actividad enzimática sérica en caballos peruanos de paso del valle de Lurín, Lima. Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú. 2011 Septiembre; 22(3).
 13. Marquez Davila SA. Diagnóstico de la crianza del caballo peruano de paso en el Valle del Mantaro. [Tesis para Título Profesional] ed. Huancayo - Perú: Universidad Nacional del Centro del Perú; 2015.
 14. Carmona Aurich JD. Evaluación del recurso turístico Caballo Peruano de Paso para el desarrollo del turismo ecuestre en el distrito de Cayalti. [Tesis para Título Profesional] ed. Pimentel - Perú: Universidad Señor de Sipán; 2019.
 15. Morón JA, Castillo J, Ruiz E. Diferenciación hipométrica entre el caballo peruano de paso del norte y centro sur del Perú. Anales Científicos [Universidad Nacional Agraria La Molina]. 2018 Diciembre; 79(2).
 16. 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. [Tesis para Título Profesional] ed. Lambayeque - Perú: Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo; 2019.
 17. Flores Alarcón LG. Determinar las características fenotípicas (hipométricas) del Caballo Peruano de Paso (hembra y macho) de la provincia de Anta, Cusco comparado con el ideal de la raza en el año 2013. [Tesis para Título Profesional] ed. Arequipa - Perú: Universidad Católica de Santa María; 2013.
 18. Lucano Chávez G. Valores hematológicos de referencia en equinos (*Equus ferus caballus*) de trabajo a dos diferentes altitudes en la Provincia de Cajamarca. [Tesis para Título Profesional] ed. Cajamarca - Perú: Universidad Nacional de Cajamarca; 2019.
 19. Camacho Tobón JC, Lozano Gutiérrez A. Efecto del entrenamiento en los valores hematológicos de equinos árabes y anglo-árabes de enduro Bogotá - Colombia: Universidad de La Salle. Facultad de Ciencias Agropecuarias; 2014.
 20. Alzate Zuluaga DP. Evaluación de los hallazgos de laboratorio clínico obtenidos de los caballos carreteros dados en custodia a la Clínica Veterinaria Universitaria U.D.C.A Bogotá - Colombia: Universidad de Ciencias Aplicadas y Ambientales. Facultad de Ciencias Pecuarias; 2015.
 21. Ccollana Medina M. Efecto antioxidante de *Lepidium meyenii* walp "MACA" en caballos de equitación sometidos a ejercicios extenuantes. Lima, 2014. [Tesis para Título Profesional] ed. Lima - Perú: Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga; 2014.

22. Mesa Rojas MC. Análisis del comportamiento de los parámetros hematológicos en caballos que compiten en carreras de enduro a 2640 M.S.N.M. Bogotá - Colombia: Universidad de La Salle. Facultad de Ciencias Agropecuarias; 2016.
23. Ruiz Abadía S. Constantes hemáticas en equinos dedicados a actividades deportivas (salto y carrera), de la zona centro del estado de Veracruz. [Tesina para Título Profesional] ed. Veracruz - México: Universidad Veracruzana. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia; 2011.
24. Luna Narváez DF, Hernández Toro KE, Chacha Vega SR, Cedeño Prócel YM. Determinación de los valores de referencia en el hemograma de caballos nacidos o criados entre 0 y 500 m.s.n.m. en la región litoral del Ecuador. La Granja: Revista de Ciencias de la Vida. 2018 Septiembre; 28(2).
25. Voigt G, Swist S. Técnicas y conceptos de hematología para técnicos veterinarios. Segunda ed. Oxford - Inglaterra: Wiley - Blackwell; 2011.
26. Izurieta Barzola JL, Luna Narváez DF, Cedeño Prócel YM, Chacha Vega SR. Determinación de los valores de referencia en el hemograma de caballos nacidos o criados a más de 3000 m.s.n.m. en la sierra centro norte ecuatoriana. La Granja: Revista de Ciencias de la Vida. 2017; 25(1).
27. Hernández Toro KE. Determinación de los valores de referencia en el hemograma de caballos nacidos o criados entre 0 y 500 m.s.n.m. en la región litoral del Ecuador Quito - Ecuador: Universidad Central del Ecuador. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia; 2017.
28. Domínguez Irrarázabal D. Determinación de intervalos de referencia para perfil bioquímico y hemograma en equinos fina sangre de carrera de dos y tres años de edad, sometidos a entrenamiento, en la región Metropolitana Santiago - Chile: Universidad de Chile. Facultad de Ciencias Veterinarias y Pecuarias; 2016.
29. Holanda L, Vaz S, Almeida T, Melo S, Lira L, Santos F, et al. Variáveis hematológicas de equinos (*Equus caballus*, Linnaeus, 1958) da raça Mangalarga Marchador. Artigo Científico. Universidade Federal Rural de Pernambuco. Departamento de Medicina Veterinaria. 2013 Mayo; 7(3).
30. Dabarca Azzarini C. Perfil hematológico de los equinos de trabajo de los clasificadores de residuos. [Tesis Doctoral] ed. Montevideo - Uruguay: Universidad de la República. Facultad de Veterinaria; 2009.
31. Bohorquez DA, Duque NJ. Valores hematológicos en yeguas paso fino colombiano y sus variaciones con ejercicio, en los municipios de Tabio y Cajicá Cundinamarca. [Proyecto de investigación] ed. Bogotá - Colombia: Universidad de La Salle; 2010.
32. Castillo Franz CA, Tobón Restrepo M, Cano Benjumea CA, Mira Hernández J, Suárez Ortega AP, Vásquez Correa EM. Valores hematológicos en caballos criollos

- colombianos del Valle de Aburrá. Corporación Universitaria Lasallista. 2010 Diciembre;(15).
33. Castaño AL. Laboratorio Clínico Veterinario. [Online].; 2017 [cited 2021 Enero 16. Available from: <http://labclinicoveterinariocur.blogspot.com/2017/06/hemograma-equinos-parametro.html>.
 34. Trigo P. Fisiopatología del ejercicio en el caballo de resistencia. [Tesis Doctoral] ed. Córdoba - Argentina: Servicio de Publicaciones de la Universidad de Córdoba; 2011.
 35. Martín Cuervo M. Determinaciones laboratoriales no convencionales indicativas de alto riesgo en el caballo. [Tesis Doctoral] ed. 2017 , editor. Extremadura - España: Universidad de Extremadura; 2017.
 36. Hernández Guerra ÁM. Caracterización hematológica e inmunofenotípica del caballo pura raza española. [Tesis Doctoral] ed. Valencia - España: Universidad Cardenal Herrera; 2008.
 37. Kalwitz Díaz CA. Contribución al estudio de la hemorragia pulmonar inducida por ejercicio en equinos F.S.C., mediante examen endoscópico a diferentes tiempos post-trabajo Santiago - Chile: Universidad de Chile. Departamento de Ciencias Clínicas; 2012.
 38. Valdés Restrepo C, Restrepo Méndez JM, Triana Valenzuela J, Mendoza Sánchez G, Mutis Barreto CA, Ramírez Cardona E, et al. Determinación de los valores fisiológicos del sodio, el potasio y el ion calcio en plasma, con su variación pre y postejercicio, en caballos de paso fino en la sabana de Bogotá. *Revista de Medicina Veterinaria*. 2010 Septiembre;(20).
 39. Guevara F, Ramírez AM, Urquieta B, Godoy A. Determinación de Algunas Variables Sanguíneas y su Relación con el Ejercicio en Equinos Fina Sangre de Carrera en Entrenamiento Competitivo. *Avances en Ciencias Veterinarias*. 2015; 30(1-2).
 40. Guevara Ortúzar FJ. Determinación de algunas variables sanguíneas y su relación con el ejercicio en equinos fina sangre de carrera en entrenamiento competitivo Santiago - Chile: Universidad de Chile. Facultad de Ciencias Veterinarias y Pecuarias; 2015.
 41. Assenza A, Congiu F, Giannetto C, Fazio F. Haematological Response Associated with Repeted Show Jumping Competition in Horse. *Acta Scientiae Veterinari*. 2015 Septiembre; 43(1).
 42. Savignone CA. Efecto del ejercicio sobre los valores hematológicos y su relación con el daño en la membrana del eritrocito en equinos Buenos Aires - Argentina: Universidad Nacional de La Plata. *Especialización en Diagnóstico Veterinario de Laboratorio*; 2017.
 43. Zayden Mayorga DJ. Determinación de la relación entre los parámetros fisiológicos: turgencia de la piel, tiempo de llenado capilar, proteína plasmática y hematocrito sobre el grado de deshidratación en equinos dedicados a la disciplina de endurance en Guatemala Ciudad de Guatemala: Universidad de San Carlos de Guatemala; 2015.

44. Santiago M. Perfil mineral del caballo de polo en reposo y post-ejercicio en relación a su alimentación. Trabajo Final de Ingeniería en Producción Agropecuaria ed. Buenos Aires - Argentina: Universidad Católica Argentina. Facultad de Ciencias Agrarias; 2016.
45. Arias Gutiérrez M, Mejía Sandoval G, Sáenz Ruiz O. Concentración de electrolitos en el sudor del Caballo Criollo Colombiano. CES Medicina Veterinaria y Zootecnia. 2014 Junio; 9(1).
46. Verri W. Comisión Especial con fines legislativos en materia de bienestar animal - República Oriental del Uruguay. Carreras de Perros. 2017 Octubre; 48(2479).
47. Chinfield S.A. Laboratorio de Especialidades Veterinarias. CH 77 Estimulante activo - Vademecum - Máximo respeto por la calidad. [Online]. [cited 2020 Noviembre 9. Available from: <https://es.calameo.com/read/000033805870885a6aaed>.
48. SANI Vademecum Veterinario. CH 77. [Online]. [cited 2021 Octubre 15. Available from: https://www.sani.com.ar/producto.php?id_producto=4872.
49. Velasco Ochoa MG. Prevalencia de piroplasmosis equina, en caballos pura sangre de carrera en el Hipódromo Nacional Miguel Salem Dibo Guayaquil - Ecuador: Universidad Católica de Santiago de Guayaquil; 2019.
50. Berlanga Olivares L. Frecuencia cardíaca de ejercicios realizados por caballos en water treadmill con agua a diferentes niveles Córdoba - España: Universidad de Córdoba. Facultad de Ciencias; 2016.
51. Estrada Dávila MG. Evaluación del efecto de la hipoterapia sobre indicadores fisiológicos y de comportamiento en caballos de la escuela de equitación "La Herradura" provincia de Pichincha. [Tesis para Título Profesional] ed. Pichincha - Ecuador: Universidad de las Américas; 2017.
52. Larsson J, Pilborg PH, Johansen M, Christophersen MT, Holte A, Roepstorff L, et al. Parámetros fisiológicos de caballos de resistencia antes y después de la carrera, correlacionados con el rendimiento: un estudio de dos carreras de Escandinavia. International Scholarly Research Notices. 2013 Septiembre; 2013(684353).
53. Chaparro Mantilla JR. Determinación de parámetros fisiológicos (frecuencia cardíaca, frecuencia respiratoria y PH sanguíneo) de caballos paso fino colombiano en reposo, ejercicio y post ejercicio en la Sabana de Bogotá Bogotá - Colombia: Universidad de La Salle. Facultad de Ciencias Agropecuarias; 2015.
54. Scott B, Martin M. Entendiendo los signos vitales de vida en caballos. [Online].; 2016 [cited 2021 Enero 16. Available from: <https://texashelp.tamu.edu/wp-content/uploads/2016/02/understanding-vital-life-signs-in-horses-spanish.pdf>.



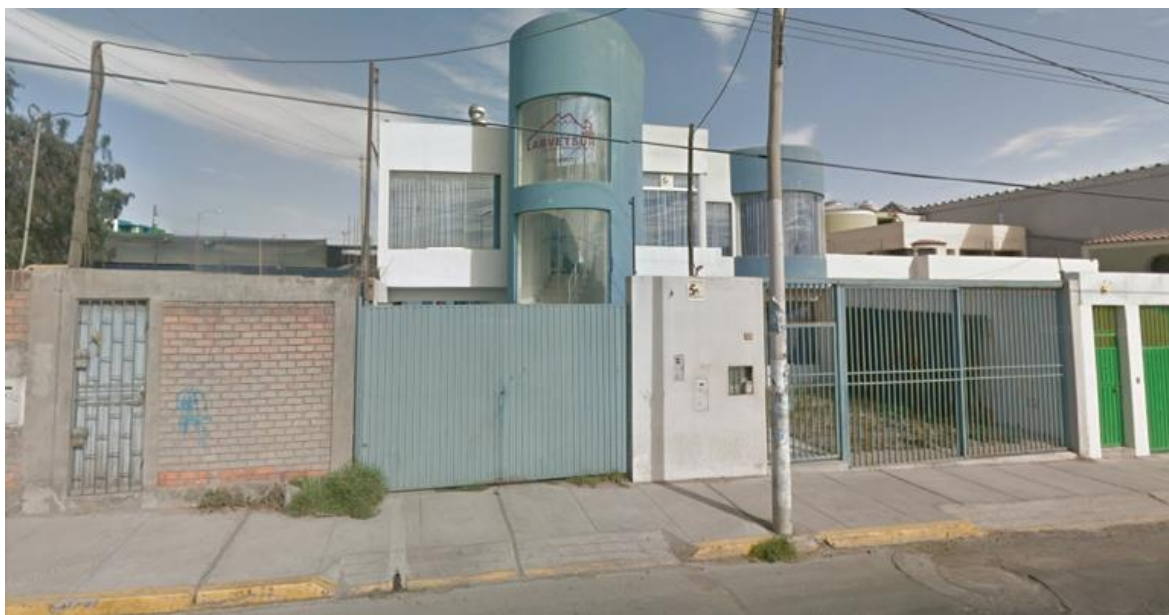
ANEXO N° 1: UBICACIÓN GEOGRÁFICAMENTE EL DISTRITO DE CAMANÁ



Fuente: Google Mapas, 2021.



ANEXO N° 2: LABORATORIO LABVETSUR, AREQUIPA





ANEXO N°3
SECUENCIA FOTOGRÁFICA



Foto 1:

Se desinfecto la zona del surco yugular con algodón y alcohol al 90%.

Foto 2:

Se tomó una cantidad de 3 ml de sangre, con ayuda de un Holder y aguja calibre (21 G x 1”), en un tubo de Vacutainer con anticoagulante (EDTA)”.



Foto 3:

Luego se procedió hacer la administración de electrolitos y posteriormente se realizó el apronte.



Foto 4:

Se desinfecto la zona del surco yugular con alcohol al 90% y algodón.

Foto 5:

Se tomó una cantidad de 3 ml de sangre, con ayuda de un Holder y aguja calibre (21 G x 1”), en un tubo de Vacutainer con anticoagulante (EDTA)”.



Foto 6:

Luego se procedió hacer la administración de electrolitos para que posteriormente se pueda realizar el apronte.





Foto 7:

Se desinfecto la zona del surco yugular con alcohol al 90% y algodón.

Foto 8:

Se tomó una cantidad de 3 ml de sangre, con ayuda de un Holder y aguja calibre (21 G x 1”), en un tubo de Vacutainer con anticoagulante (EDTA)”.



Foto 9:

Luego se procedió hacer la administración de electrolitos para que posteriormente se pueda realizar el apronte.





Foto 10:

Se desinfecto la zona del surco yugular con alcohol al 90% y algodón.

Foto 11:

Se tomó una cantidad de 3 ml de sangre, con ayuda de un Holder y aguja calibre (21 G x 1”), en un tubo de Vacutainer con anticoagulante (EDTA)”.



Foto 12:

Luego se procedió hacer la aplicación del estimulante activo - CH 77 para que posteriormente se pueda realizar el apronte.



Foto 13:

Se desinfecto la zona del surco yugular con alcohol al 90% y algodón.

Foto 14:

Se tomó una cantidad de 3 ml de sangre, con ayuda de un Holder y aguja calibre (21 G x 1”), en un tubo de Vacutainer con anticoagulante (EDTA)”.



Foto 15:

Luego se procedió hacer la aplicacion del estimulante activo - CH 77 para que posteriormente se pueda realizar el apronte.



Foto 16:

Estimulante Activo - CH 77.

Foto 17:

Se dosificaron a cada caballo con una cantidad de 8 ml del estimulante activo - CH 77.



Foto 18:

Establo de Caballos Peruano de Paso "VIMASABE".



Foto 19:

Toma de la frecuencia respiratoria y frecuencia cardiaca.



Foto 20:

Medición de la temperatura.



Foto 21:

Terreno de rodeo donde se realizó el apronte en los Caballos Peruanos de Paso.



Foto 22:

Las muestras se conservaron en una caja térmica con refrigerantes para ser llevada al laboratorio.

Foto 23:

Los tubos vacutainer con EDTA tuvieron que estar en posición vertical considerando que se encuentren debidamente protegidos.

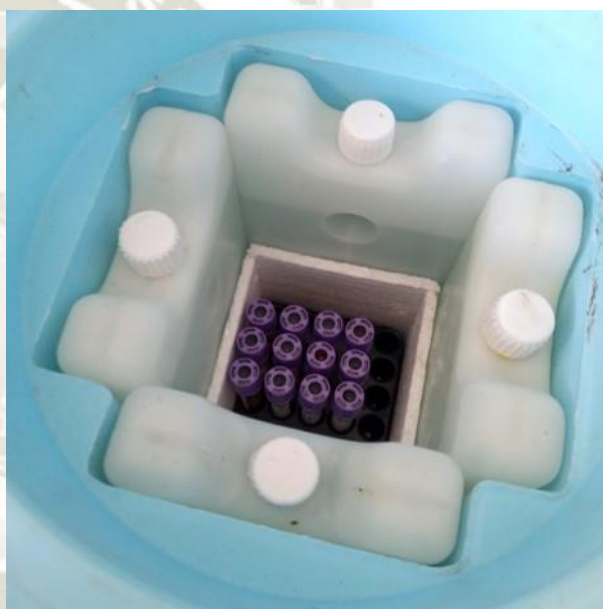


Foto 24:

Para verificar que la temperatura sea la correcta durante el transporte se utilizó un termómetro para kst.

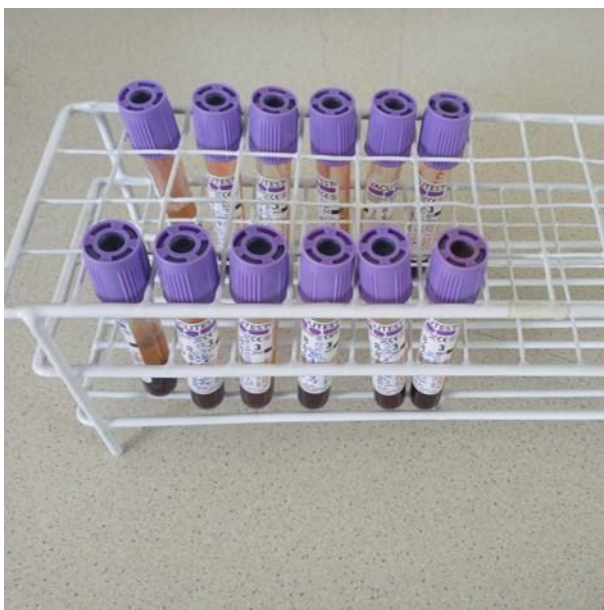


Foto 25:

A la llegada al laboratorio se colocaron en una gradilla para su posterior procesamiento.

Foto 26:

Se utilizó una pipeta de dilución para glóbulos blancos.



Foto 27:

De igual manera se utilizó una pipeta de thoma para la dilución de glóbulos rojos.



Foto 28:

Para el recuento de los glóbulos rojos se utilizó diluyentes de Gower, y para los glóbulos blancos utilizamos Turck.

Foto 29:

Se utilizó la cámara Neubauer en el laboratorio para el recuento de células sanguíneas.

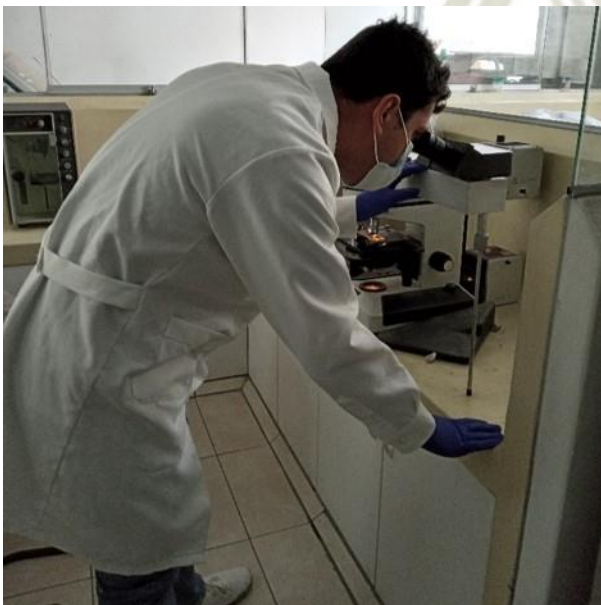


Foto 30:

Una vez depositada la muestra en la cámara podemos hacer la observación al microscopio.



Foto 31:

Tubos capilares heparinizado para
microhematocrito.

Foto 32:

Colocación de los tubos capilares en
la centrífuga de microhematocrito.

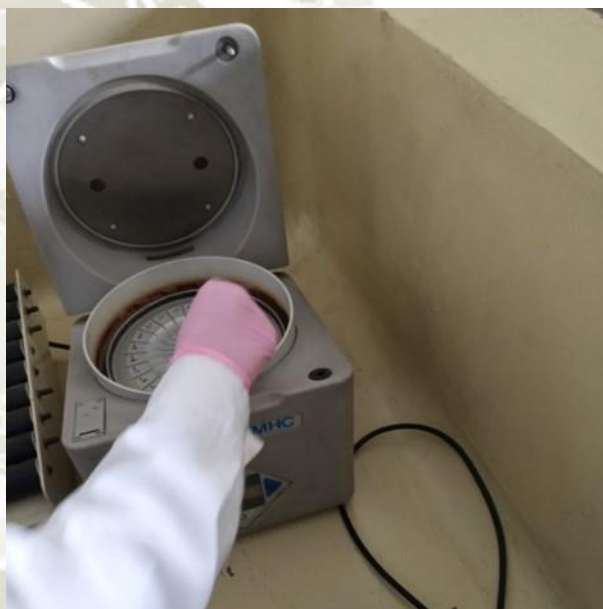


Foto 33:

Se centrifuga los tubos capilares heparinizados
a 14000 RPM por 5 minutos.





Foto 34:

Abaco de medición para el hematocrito.

Foto 35:

Realización del frotis sanguíneo, donde se colocó una pequeña gota de sangre sobre extremo de un portaobjetos limpio.



Foto 36:

Luego se utilizó un segundo portaobjetos para distribuir la gota de sangre y extenderla sobre la superficie.



Foto 37:

Lo dejamos secar al aire, luego lo fijamos con la tinción de Wright.

Foto 38:

Observación al microscopio para la identificación de células sanguíneas.

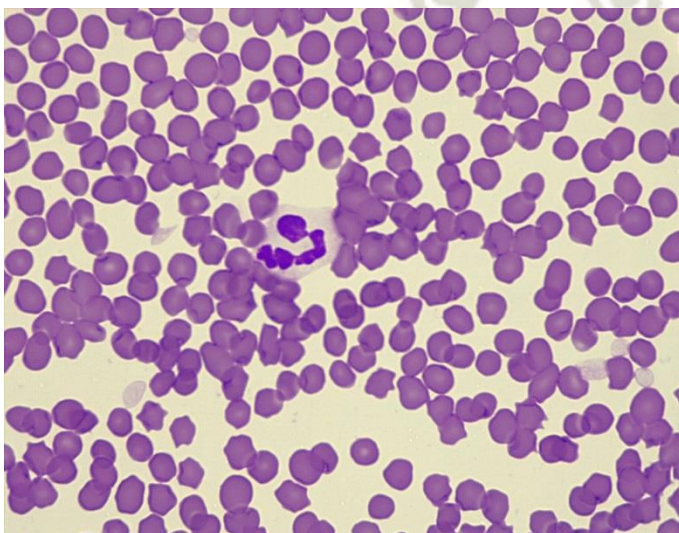
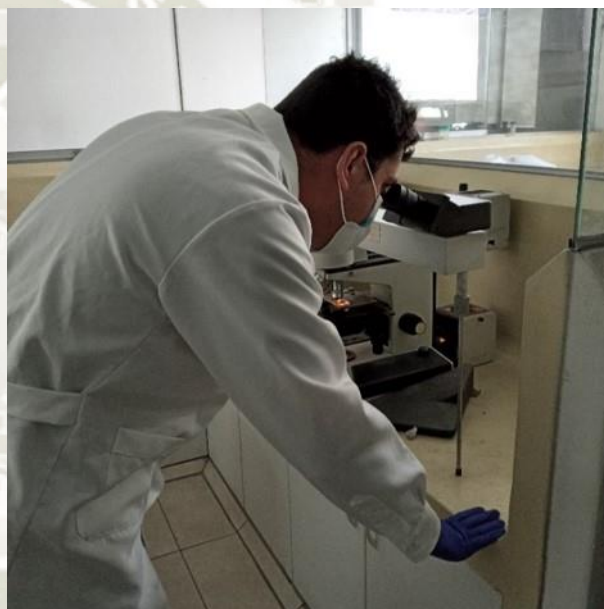


Foto 39:

Neutrofilo segmentado.

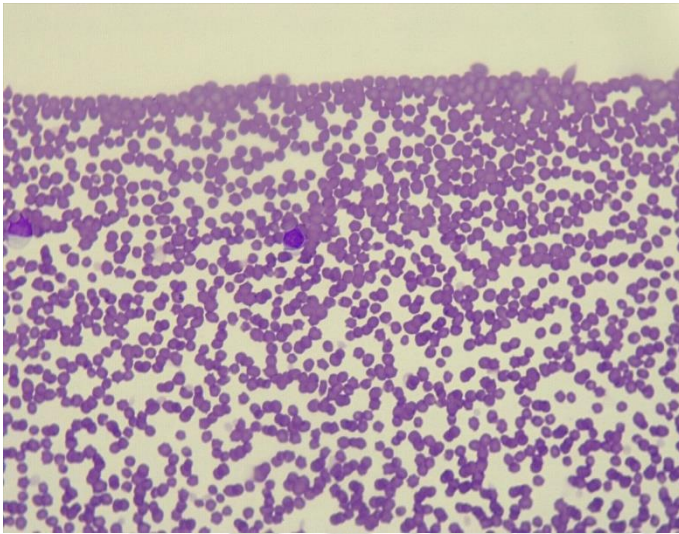


Foto 40:
Linfocito.

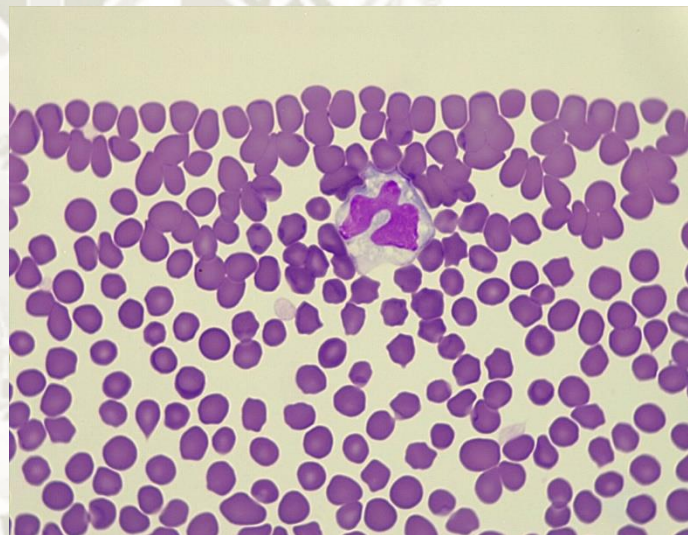


Foto 41:
Monocito.

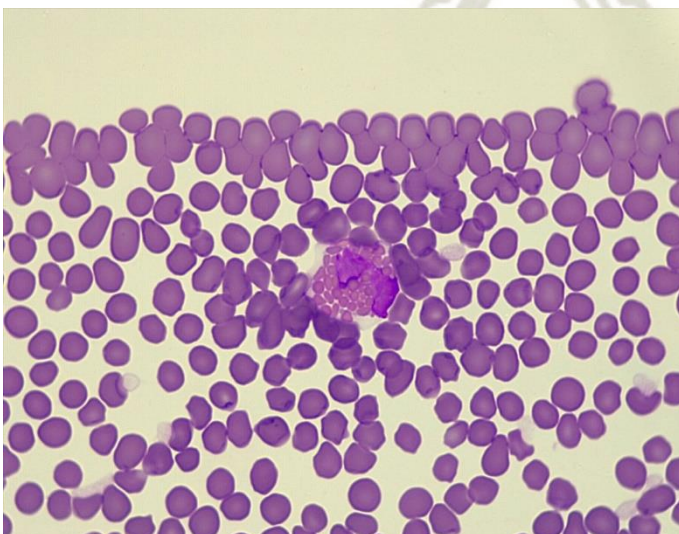


Foto 42:
Eosinófilo.



Foto 43:

Contador diferencial celular para glóbulos blancos.

Foto 44:

Observación al microscopio para el conteo de células sanguíneas.

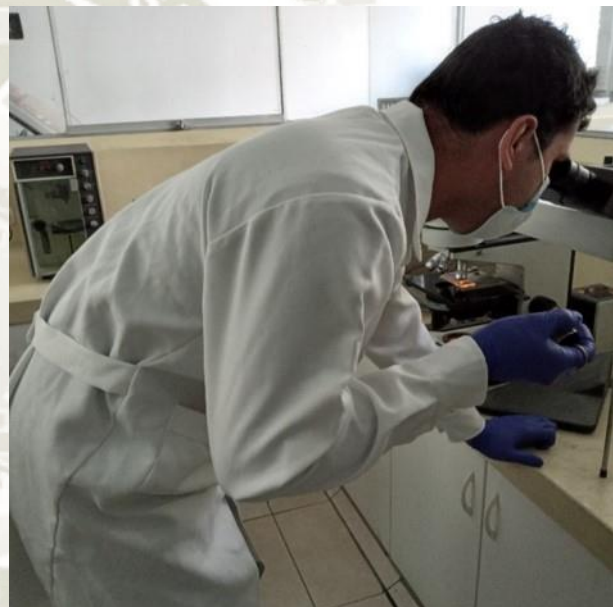


Foto 45:

Contador manual celular para glóbulos rojos.

ANEXO N° 4: CONSTANCIA DE LABVETSUR



CONSTANCIA

EL QUE SUSCRIBE, GERENTE GENERAL Y DE CALIDAD DEL LABORATORIO VETERINARIO DEL SUR – LABVETSUR, HACE CONSTAR QUE:

JOSE ALBERTO CORNEJO GUTIÉRREZ

Maestría en Producción y Salud Animal - Universidad Católica de Santa María, ha efectuado (36 muestras de sangre para Hematología Completa) la parte experimental de la tesis *“Influencia de la administración de Electrolitos y Estimulante activo – CH77 frente a parámetros hematológicos pre y post apronte en Caballos Peruano de Paso (Equus caballus), Camaná - Arequipa 2021”*.

Se expide el presente, a solicitud del interesado.

Arequipa, 16 de junio del 2021



LABVETSUR
JOSÉ ALBERTO CORNEJO GUTIÉRREZ
CMVP 303
GERENTE

Av. Alfonso Ugarte N° 500-A
Teléfono: 054-213677
Cel. Gerencia: 978404610
Cel. Sub Gerencia: 978404667
e-mail: labvetsur@hotmail.com
Arequipa - Perú

ANEXO N° 5: PRIMER REPORTE DE EXÁMENES



ENVIADO POR:	FECHA DE INFORME:	05/05/2021
	Nro. DE DIAG:	191
DIRECCION:	REFERENCIA:	V1/5 - 2021
	FECHA DE ENVIO:	03/05/2021
	FECHA DE RECIBIDO:	03/05/2021

REPORTE DE EXAMENES

PROPIETARIO:	José Alberto Cornejo Gutierrez	ANIMAL N°:	
DIRECCION:	Calle Garcilaso de la Vega 207 Umacollo	ESPECIE/LAB.:	Varios
LOCALIDAD:		RAZA:	Equinos
PROVINCIA:	Camaná	SEXO:	
DPTO:	Arequipa	EDAD:	

HISTORIA

PRUEBAS REALIZADAS:

Laboratorio	Muestras	Total	Prueba
Hematología	Sangre	12	Hematología completa

RESULTADOS

RESULTADOS DE HEMATOLOGIA COMPLETA EN LAS HOJAS ADJUNTAS



Mg. MVZ. JORGE MANRIQUE MEZA
C.V.P. - 803
GERENTE

Av. Alfonso Ugarte N° 500-A
Teléfono: 054-213677
Cel. Gerencia: 978404610
Cel. Sub Gerencia: 978404667
e-mail: labvetsur@hotmail.com
Arequipa - Perú

RESULTADOS - HEMATOLOGIA COMPLETA:

REFERENCIA: V1/5 - 2021 N° DIAG: 191

FECHA DE ENVIO: 03/05/2021 FECHA DE INFORME: 05/05/2021

Análisis	N°1	N°2	N°3	N°4	N°5	N°6
	Identificación	Identificación	Identificación	Identificación	Identificación	Identificación
	Jalisco Pre Ejercicio	Jalisco Post Ejercicio	Regio Pre Ejercicio	Regio Post Ejercicio	Gitanillo Pre Ejercicio	Gitanillo Post Ejercicio
Hematocrito %	39	49	37	49	39	51
Hemoglobina gr/dl	13.0	19.3	12.3	19.3	13.0	20.6
Glóbulos rojos /mm ³	8'080,000	9'980,000	7'800,000	10'060,000	7'900,000	10'090,000
Glóbulos blancos/mm ³	8,400	9,800	8,650	9,400	7,800	8,900
RECuento DIFERENCIAL DE LEUCOCITOS						
Neutrófilos Segment. %	51	66	56	62	54	60
Neutrófilos en banda %	02	02	02	02	01	01
Linfocitos %	39	26	38	30	37	34
Monocitos %	06	04	02	04	04	03
Eosinófilos %	02	02	02	01	04	02
Basófilos %	00	00	00	01	00	00
Total:	100%	100%	100%	100%	100%	100%

Av. Alfonso Ugarte N° 500 - A
Teléfono: 054-213877
Cel. Gerencia: 978404610
Cel. Sud Gerencia: 978404657
e-mail: labvetsur@hotmail.com
Arequipa - Peru

...es calidad

RESULTADOS - HEMATOLOGIA COMPLETA:

REFERENCIA: V1/5 - 2021 N° DIAG: 191

FECHA DE ENVIO: 03/05/2021 FECHA DE INFORME: 05/05/2021

Análisis	N°7	N°8	N°9	N°10	N°11	N°12
	Identificación	Identificación	Identificación	Identificación	Identificación	Identificación
	Soberano Pre Ejercicio	Soberano Post Ejercicio	Mandamás Pre Ejercicio	Mandamás Post Ejercicio	Damasco Pre Ejercicio	Damasco Post Ejercicio
Hematocrito %	39	50	35	47	40	50
Hemoglobina gr/dl	13.0	19.9	11.6	19.3	13.6	20.3
Glóbulos rojos /mm ³	8'060,000	9'890,000	7'650,000	9'950,000	8'010,000	10'060,000
Glóbulos blancos/mm ³	8,500	9,900	9,500	10,600	9,150	10,800
RECuento DIFERENCIAL DE LEUCOCITOS						
Neutrófilos Segment. %	58	54	52	53	49	54
Neutrófilos en banda %	00	01	01	01	02	02
Linfocitos %	36	37	38	39	37	38
Monocitos %	05	04	08	06	06	04
Eosinófilos %	01	03	00	01	06	02
Basófilos %	00	01	00	00	00	00
Total:	100%	100%	100%	100%	100%	100%

Av. Alfonso Ugarte N° 500 - A
Teléfono: 054-213877
Cel. Gerencia: 978404610
Cel. Sud Gerencia: 978404657
e-mail: labvetsur@hotmail.com
Arequipa - Peru

...es calidad

ANEXO N° 6: SEGUNDO REPORTE DE EXÁMENES



ENVIADO POR:	FECHA DE INFORME:	19/05/2021
	Nro. DE DIAG:	212
	REFERENCIA:	V9/5
DIRECCION:	FECHA DE ENVIO:	18/05/2021
	FECHA DE RECIBIDO:	18/05/2021

REPORTE DE EXAMENES

PROPIETARIO:	José Alberto Cornejo Gutierrez	ANIMAL N°:	
DIRECCION:	Calle Garcilaso de la Vega 207 Umacollo	ESPECIE/LAB.:	Varios
LOCALIDAD:		RAZA:	Equinos
PROVINCIA:	Camaná	SEXO:	
DPTO:	Arequipa	EDAD:	

HISTORIA

PRUEBAS REALIZADAS:

Laboratorio	Muestras	Total	Prueba
Hematología	Sangre	12	Hematología completa

RESULTADOS

RESULTADOS DE HEMATOLOGIA COMPLETA EN LAS HOJAS ADJUNTAS



Av. Alfonso Ugarte N° 500-A
Teléfono: 054-213677
Cel. Gerencia: 978404610
Cel. Sub Gerencia: 978404667
e-mail: labvetsur@hotmail.com
Arequipa - Perú

RESULTADOS - HEMATOLOGIA COMPLETA:

REFERENCIA: V9/5 - 2021 N° DIAG: 212

FECHA DE ENVIO: 18/05/2021 FECHA DE INFORME: 19/05/2021

Análisis	N°1	N°2	N°3	N°4	N°5	N°6
	Identificación	Identificación	Identificación	Identificación	Identificación	Identificación
	Jalisco Pre Ejercicio	Jalisco Post Ejercicio	Regio Pre Ejercicio	Regio Post Ejercicio	Gitanillo Pre Ejercicio	Gitanillo Post Ejercicio
Hematocrito %	36	41	37	41	34	40
Hemoglobina gr/dl	11.7	15.4	13.3	15.5	12.6	15.4
Glóbulos rojos /mm ³	7'470,000	8'980,000	7'630,000	9'040,000	8'020,000	9'050,000
Glóbulos blancos/mm ³	10,040	11,240	9,570	11,040	9,870	11,490
RECuento DIFERENCIAL DE LEUCOCITOS						
Neutrófilos Segment. %	49	62	58	66	56	60
Neutrófilos en banda %	00	00	00	00	00	00
Linfocitos %	42	30	35	26	34	31
Monocitos %	09	08	07	08	10	09
Eosinófilos %	00	00	00	00	00	00
Basófilos %	00	00	00	00	00	00
Total:	100%	100%	100%	100%	100%	100%

Av. Alfonso Ugarte N° 500 - A
Teléfono: 054-213877
Cel. Gerencia: 978404610
Cel. Sub Gerencia: 978404657
e-mail: labvetsur@hotmail.com
Arequipa - Peru

RESULTADOS - HEMATOLOGIA COMPLETA:

REFERENCIA: V9/5 - 2021 N° DIAG: 212

FECHA DE ENVIO: 18/05/2021 FECHA DE INFORME: 20/05/2021

Análisis	N°7	N°8	N°9	N°10	N°11	N°12
	Identificación	Identificación	Identificación	Identificación	Identificación	Identificación
	Soberano Pre Ejercicio	Soberano Post Ejercicio	Mandamás Pre Ejercicio	Mandamás Post Ejercicio	Damasco Pre Ejercicio	Damasco Post Ejercicio
Hematocrito %	36	40	39	43	35	40
Hemoglobina gr/dl	12.3	15.0	10.8	14.6	12.0	14.8
Glóbulos rojos /mm ³	7'250,000	8'970,000	7'590,000	9'070,000	8'080,000	9'090,000
Glóbulos blancos/mm ³	10,540	11,980	10,730	12,970	10,870	12,720
RECuento DIFERENCIAL DE LEUCOCITOS						
Neutrófilos Segment. %	63	66	55	57	57	67
Neutrófilos en banda %	00	00	00	00	00	00
Linfocitos %	29	27	35	38	36	28
Monocitos %	08	07	08	07	07	07
Eosinófilos %	00	00	00	00	00	00
Basófilos %	00	00	00	00	00	00
Total:	100%	100%	100%	100%	100%	100%

Av. Alfonso Ugarte N° 500 - A
Teléfono: 054-213877
Cel. Gerencia: 978404610
Cel. Sub Gerencia: 978404657
e-mail: labvetsur@hotmail.com
Arequipa - Peru

AXEXO N° 7: TERCER REPORTE DE EXÁMENES



ENVIADO POR:	FECHA DE INFORME:	09/06/2021
	Nro. DE DIAG:	232
	REFERENCIA:	V1/6 - 2021
DIRECCION:	FECHA DE ENVIO:	02/06/2021
	FECHA DE RECIBIDO:	02/06/2021

REPORTE DE EXAMENES

PROPIETARIO:	José Alberto Cornejo Gutiérrez	ANIMAL N°:	
DIRECCION:	Calle Garcilaso de la Vega 207 Umacollo	ESPECIE/LAB.:	Varios
LOCALIDAD:		RAZA:	Equinos
PROVINCIA:	Camaná	SEXO:	
DPTO:	Arequipa	EDAD:	

HISTORIA

PRUEBAS REALIZADAS:

Laboratorio	Muestras	Total	Prueba
Hematología	Sangre	12	Hematología completa

RESULTADOS

RESULTADOS DE HEMATOLOGIA EN LAS HOJAS ADJUNTAS.



Mg. MV. JORGE MANRIQUE MEZA
C.M.V.P. - 803
GERENTE

Av. Alfonso Ugarte N° 500-A
Teléfono: 054-213677
Cel. Gerencia: 978404610
Cel. Sub Gerencia: 978404667
e-mail: labvetsur@hotmail.com
Arequipa - Perú

RESULTADOS - HEMATOLOGIA COMPLETA:

REFERENCIA: V1/6 - 2021 N° DIAG: 232

FECHA DE ENVIO: 02/06/2021 FECHA DE INFORME: 09/06/2021

Análisis	N°1	N°2	N°3	N°4	N°5	N°6
	Identificación	Identificación	Identificación	Identificación	Identificación	Identificación
	Jalisco Pre Ejercicio	Jalisco Post Ejercicio	Regio Pre Ejercicio	Regio Post Ejercicio	Gitanillo Pre Ejercicio	Gitanillo Post Ejercicio
Hematocrito %	38	44	36	43	35	41
Hemoglobina gr/dl	13.6	17.2	12.4	16.1	13.7	17.3
Glóbulos rojos /mm ³	7'790,000	8'930,000	7'460,000	9'010,000	8'080,000	9'070,000
Glóbulos blancos/mm ³	8,070	9,340	7,902	8,300	7,920	8,500
RECuento DIFERENCIAL DE LEUCOCITOS						
Neutrófilos Segment. %	49	61	54	60	44	53
Neutrófilos en banda %	00	00	00	00	00	00
Linfocitos %	43	32	37	31	51	41
Monocitos %	08	07	09	09	05	06
Eosinófilos %	00	00	00	00	00	00
Basófilos %	00	00	00	00	00	00
Total:	100%	100%	100%	100%	100%	100%

Av. Alfonso Ugarte N° 500 - A
Teléfono: 054-213877
Cel. Gerencia: 979404610
Cel. Sub Gerencia: 979404657
e-mail: labvetsur@hotmail.com
Arequipa - Perú

...es calidad

RESULTADOS - HEMATOLOGIA COMPLETA:

REFERENCIA: V1/6 - 2021 N° DIAG: 232

FECHA DE ENVIO: 02/06/2021 FECHA DE INFORME: 09/06/2021

Análisis	N°7	N°8	N°9	N°10	N°11	N°12
	Identificación	Identificación	Identificación	Identificación	Identificación	Identificación
	Soberano Pre Ejercicio	Soberano Post Ejercicio	Mandamás Pre Ejercicio	Mandamás Post Ejercicio	Damasco Pre Ejercicio	Damasco Post Ejercicio
Hematocrito %	35	40	34	40	35	42
Hemoglobina gr/dl	12.9	17.0	10.9	16.8	13.6	18.3
Glóbulos rojos /mm ³	7'840,000	8'860,000	8'460,000	9'380,000	8'650,000	9'460,000
Glóbulos blancos/mm ³	8,730	9,340	8,940	9,760	8,730	9,740
RECuento DIFERENCIAL DE LEUCOCITOS						
Neutrófilos Segment. %	44	64	48	57	42	52
Neutrófilos en banda %	00	00	00	00	00	00
Linfocitos %	49	40	44	36	50	40
Monocitos %	07	06	08	07	08	08
Eosinófilos %	00	00	00	00	00	00
Basófilos %	00	00	00	00	00	00
Total:	100%	100%	100%	100%	100%	100%

Av. Alfonso Ugarte N° 500 - A
Teléfono: 054-213877
Cel. Gerencia: 979404610
Cel. Sub Gerencia: 979404657
e-mail: labvetsur@hotmail.com
Arequipa - Perú

...es calidad

ANEXO N° 8: REGISTROS PARA LA RECOLECCIÓN DE DATOS

HOJA DE REGISTRO

N° 1

1. IDENTIFICACIÓN

Nombre del ejemplar: Jalisco

Propietario: Juvenal Ríos Mogrovejo

2. CARACTERÍSTICAS

Sexo: Macho entero
Macho castrado

Edad: 4 años 1 mes

Pelaje: Alazón

3. PARÁMETROS FISIOLÓGICOS

FC: 35 LPM FR: 16 RPM Color de mucosas:
TLLC 2 SEG. T 38,0 °C Rosadas

4. ¿RECIBIÓ ALGÚN TRATAMIENTO MÉDICO? ¿CUANDO?

Ninguno

HOJA DE REGISTRO

Nº 2

1. IDENTIFICACIÓN

Nombre del ejemplar: Regio

Propietario: Juvenal Reos Mogrovejo

2. CARACTERÍSTICAS

Sexo: Macho entero

Macho castrado

Edad: 4 años 4 meses

Pelaje: Alazán

3. PARÁMETROS FISIOLÓGICOS

FC: 39 LPM

FR: 15 RPM

Color de mucosas:

TLLC 2 SEG.

T 38,0 °C

Rosadas

4. ¿RECIBIÓ ALGÚN TRATAMIENTO MÉDICO? ¿CUANDO?

Ninguno

HOJA DE REGISTRO

Nº 3

1. IDENTIFICACIÓN

Nombre del ejemplar: Gitanillo

Propietario: Juvenal Rios Mogrovejo

2. CARACTERÍSTICAS

Sexo: Macho entero
Macho castrado

Edad: 4 años 1 mes

Pelaje: Alazan

3. PARÁMETROS FISIOLÓGICOS

FC: 36 LPM FR: 16 RPM Color de mucosas:
TLLC 2 SEG. T 38,1 °C Rosadas

4. ¿RECIBIÓ ALGÚN TRATAMIENTO MÉDICO? ¿CUANDO?

Ninguno

HOJA DE REGISTRO

Nº 4

1. IDENTIFICACIÓN

Nombre del ejemplar: Manda más

Propietario: Víctor Manuel Solazar Berlanga

2. CARACTERÍSTICAS

Sexo: Macho entero
Macho castrado

Edad: 4 años 7 meses

Pelaje: Negro

3. PARÁMETROS FISIOLÓGICOS

FC: 34 LPM FR: 14 RPM Color de mucosas:
TLLC 2 SEG. T 37,9 °C Rosadas

4. ¿RECIBIÓ ALGÚN TRATAMIENTO MÉDICO? ¿CUANDO?

Desparasitación (mas de un mes)

HOJA DE REGISTRO

Nº 5

1. IDENTIFICACIÓN

Nombre del ejemplar: Damasco

Propietario: Victor Manuel Salazar Berlanga

2. CARACTERÍSTICAS

Sexo: Macho entero

Macho castrado

Edad: 4 años 11 meses

Pelaje: Palomino

3. PARÁMETROS FISIOLÓGICOS

FC: 33 LPM

FR: 13 RPM

Color de mucosas:

TLLC 2 SEG.

T 37,8 °C

Rosadas

4. ¿RECIBIÓ ALGÚN TRATAMIENTO MÉDICO? ¿CUANDO?

Desparasitación (mas de un mes)

HOJA DE REGISTRO

Nº 6

1. IDENTIFICACIÓN

Nombre del ejemplar: Soberano

Propietario: Alberto Eleodoro Cornejo Prado

2. CARACTERÍSTICAS

Sexo: Macho entero

Macho castrado

Edad: 4 años 9 meses

Pelaje: Moro Oscuro

3. PARÁMETROS FISIOLÓGICOS

FC: 33 LPM

FR: 13 RPM

Color de mucosas:

TLLC 2 SEG.

T 37.9 °C

Rosadas

4. ¿RECIBIÓ ALGÚN TRATAMIENTO MÉDICO? ¿CUANDO?

Ninguno