

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN CRISTÓBAL DE HUAMANGA

(Segunda universidad fundada en el Perú -1677)

FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS

Escuela de Formación Profesional de Medicina Veterinaria



**“VALORES HEMATOLÓGICOS EN EL CABALLO MOROCHUCO, SEGÚN
EDAD Y SEXO; AYACUCHO - 2012”**

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

MÉDICO VETERINARIO

Presentado por:

VÍCTOR MARCELINO, ROJAS RAMÍREZ

AYACUCHO - PERÚ

2014

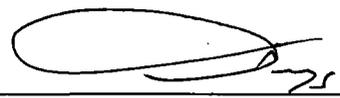
Tesis
MU 117
Roj
Ej. 1

**“VALORES HEMATOLOGICOS EN EL CABALLO
MOROCHUCO, SEGÚN EDAD Y SEXO. AYACUCHO – 2012”**

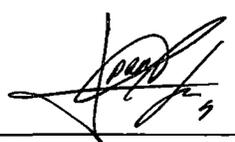
Recomendado : 20 de agosto de 2014
Aprobado : 17 de setiembre de 2014



M.V. ALFREDO SALVADOR CÓRDOVA LOPEZ
Presidente del Jurado



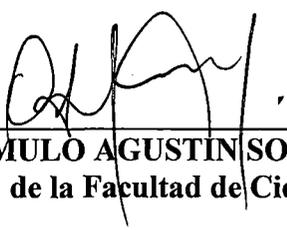
Mg. CARLOS ALBERTO PISCOYA SARMIENTO
Miembro del Jurado



M. V. JULIO ALBERTO RUIZ MAQUEN
Miembro del Jurado



M. V. GLORIA BETTY ADRIANZEN FACUNDO
Miembro del Jurado



Dr. ROMULO AGUSTIN SOLANO RAMOS
Decano de la Facultad de Ciencias Agrarias

DEDICATORIA

A ti Padre que desde el cielo eres Mi guía y por haberme dejado el don de seguir tus pasos de superación y perseverancia.

*A ti Madre y Hermanos:
Hilda, Hipólito, Darío y Esperanza;
Por brindarme todo el afecto y positivismo de superación.*

*A Zenón, Narciso, Gregoria,
Emma y Alfonsa; Por haberme brindado todo su apoyo incondicional en el desarrollo de mi carrera profesional.*

Victor Marcelino

AGRADECIMIENTOS

A la Universidad Nacional De San Cristóbal De Huamanga, por abrirme las puertas y llenarme de mucho conocimiento y cultura.

A la Facultad De Ciencias Agrarias, en especial a la Escuela de Formación Profesional de Medicina Veterinaria y a su plana de docentes, por compartir sus conocimientos durante la formación de mi carrera profesional.

A Mi asesor de tesis al Mg. Carlos Alberto, Piscoya Sarmiento, por darme la iniciativa y el apoyo de hacer realidad este trabajo.

A los pobladores del distrito de los Morochucos, por facilitar con la disponibilidad de sus animales.

Victor Marcelino

ÍNDICE

Lista de abreviaturas	iv
Resumen	xv
Introducción	1

I. REVISIÓN DE LITERATURA

1.1. Antecedentes del caballo	2
1.1.1. Origen y características del caballo en América	4
1.1.2. Origen y características del caballo Morochuco	4
1.1.3. Importancia y usos del caballo Morochuco	6
1.1.4. Características del caballo Morochuco	6
1.1.5. Explotación equina	7
1.1.6. Determinación de la edad en equinos	9
1.2. Características funcionales, celulares y químicos de la sangre	10
1.2.1. Células sanguíneas, plasma y suero	10
1.2.2. Eritrocitos	11
1.2.3. Hematocrito	12
1.2.4. Hemoglobina	13
1.2.5. Índices eritrocitarios	14
1.2.6. Leucocitos	14
1.2.6.1. Neutrófilos	15
1.2.6.2. Eosinófilos	16
1.2.6.3. Basófilos	17
1.2.6.4. Linfocitos	18
1.2.6.5. Monocitos	18

II. MATERIALES Y MÉTODOS

2.1. Ubicación	20
2.2. Duración	20
2.3. Tamaño de muestra	21
2.4. Materiales	21
2.4.1. Material biológico	21
2.4.2. Materiales de campo	21
2.4.3. Materiales para la extracción de sangre y transporte	21
2.4.4. Materiales para hematocrito	22
2.4.5. Materiales para recuento diferencial	22
2.4.6. Materiales para recuento total de eritrocitos y leucocitos	22
2.5. Metodología	23
2.5.1. Obtención de la muestra	23
2.5.2. Procedimientos	24
2.5.2.1. Preparación de frotis y recuento diferencial	24
2.5.2.2. Procedimiento para la determinación del hematocrito	25
2.5.2.3. Procedimiento para recuento de eritrocitos	26
2.5.2.4. Procedimiento para recuento de leucocitos	28
2.5.2.5. Procedimiento para VCM, CHCM y HCM	29
2.5.2.6. Procedimiento para la determinación de hemoglobina	29
2.6. Análisis estadístico	30

III. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1. Valores hematológicos de la serie eritrocitaria	31
3.1.1. Hematocrito	31
3.1.2. Hemoglobina	33
3.1.3. Recuento total de glóbulos rojos	35
3.1.4. Volumen corpuscular medio	37
3.1.5. Concentración de hemoglobina corpuscular media	39
3.1.6. Hemoglobina corpuscular media	41
3.2. Valores hematológicos de la serie leucocitaria	43

3.2.1. Recuento total de glóbulos blancos	46
3.2.2. Neutrófilos segmentados	48
3.2.3. Linfocitos	50
IV. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	
4.1. Conclusiones	53
4.2. Recomendaciones	55
BIBLIOGRAFÍA	56
ANEXO	58

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1.1. Guía práctica para determinar la edad de los equinos por medio de los dientes.	9
Cuadro 1.2. Valores hematológicos referenciales; Según los diferentes autores.	19
Cuadro 2.1. Distribución de animales según edad y sexo.	21
Cuadro 3.1. Promedio, desviación estándar y rango del porcentaje de hematocrito, en el caballo Morochuco, según edad y sexo. Distrito los Morochucos, 3327 m.s.n.m.	31
Cuadro 3.2. Análisis de variancia del porcentaje de Hematocrito en el caballo Morochuco; Según edad y sexo.	32
Cuadro 3.3. Promedio, desviación estándar y rango del contenido de hemoglobina en el caballo Morochuco, según edad y sexo. Distrito los Morochucos, 3327 m.s.n.m.	33
Cuadro 3.4. Análisis de variancia del contenido de Hemoglobina en el caballo Morochuco; Según edad y sexo.	34
Cuadro 3.5. Promedio, desviación estándar y rango del recuento total de glóbulos rojos en el caballo Morochuco, según edad y sexo. Distrito los Morochucos, 3327 m.s.n.m.	35
Cuadro 3.6. Análisis de variancia del recuento total de glóbulos rojos en el caballo Morochuco; Según edad y sexo.	36
Cuadro 3.7. Promedio, desviación estándar y rango del volumen corpuscular medio, en el caballo Morochuco, según edad y sexo. Distrito los Morochucos, 3327 m.s.n.m.	37

Cuadro 3.8. Análisis de variancia del volumen corpuscular medio en el caballo Morochuco; Según edad y sexo.	38
Cuadro 3.9. Promedio, desviación estándar y rango de la concentración de hemoglobina corpuscular media en el caballo Morochuco, según edad y sexo	39
Cuadro 3.10. Análisis de variancia de la concentración de hemoglobina corpuscular media en el caballo Morochuco; Según edad y sexo.	31
Cuadro 3.11. Promedio, desviación estándar y rango de la hemoglobina corpuscular media en el caballo Morochuco, según edad y sexo. Distrito los Morochucos, 3327 m.s.n.m.	41
Cuadro 3.12. Análisis de variancia de la hemoglobina corpuscular media en el caballo Morochuco; Según edad y sexo.	42
Cuadro 3.13. Promedio, desviación estándar y rango del total poblacional de la serie eritrocitaria [hematocrito, hemoglobina, recuento total de glóbulos rojos, VCM, CHCM y HCM] en el caballo Morochuco.	42
Cuadro 3.14. Promedio, desviación estándar y rango del número de neutrófilos abastionados en el caballo Morochuco, según edad y sexo. Distrito los Morochucos, 3327 m.s.n.m.	43
Cuadro 3.15. Promedio, desviación estándar y rango del número de monocitos en el caballo Morochuco, según edad y sexo. Distrito los Morochucos, 3327 msnm	44
Cuadro 3.16. Promedio, desviación estándar y rango del número de Eosinófilos en el caballo Morochuco, según edad y sexo. Distrito los Morochucos.	45

Cuadro 3.17. Promedio, desviación estándar y rango del recuento del número de basófilos en el caballo Morochuco, según edad y sexo. Distrito los Morochucos, 3327 m.s.n.m.	45
Cuadro 3.18. Promedio, desviación estándar y rango del recuento total de glóbulos blancos en el caballo Morochuco, según edad y sexo. Distrito los Morochucos, 3327 m.s.n.m.	46
Cuadro 3.19. Análisis de variancia del recuento total de glóbulos blancos en el caballo Morochuco; Según edad y sexo.	46
Cuadro 3.20. Promedio, desviación estándar y rango del número de neutrófilos segmentados en el caballo Morochuco, según edad y sexo. Distrito los Morochucos, 3327 m.s.n.m.	48
Cuadro 3.21. Análisis de variancia del número de neutrófilos segmentados en el caballo Morochuco; Según edad y sexo.	49
Cuadro 3.22. Promedio, desviación estándar y rango del número de linfocitos en el caballo Morochuco según edad y sexo.	50
Cuadro 3.23. Análisis de variancia del número de linfocitos en el caballo Morochuco; Según edad y sexo.	50
Cuadro 3.24. Promedio, desviación estándar y rango del total poblacional del recuento total de glóbulos blancos, Neutrófilos segmentados, Neutrófilos abastados, Linfocitos, Monocitos, Eosinófilos y Basófilos en el caballo Morochuco, Distrito los Morochucos 3327 m.s.n.m.	52

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 3.1. Prueba de contraste de promedios de Duncan del porcentaje de hematocrito en el caballo Morochuco; Según edad y sexo.	32
Gráfico 3.2. Prueba de contraste de promedios de Duncan del contenido de hemoglobina en el caballo Morochuco; Según edad y sexo.	34
Gráfico 3.3. Prueba de contraste de promedios de Duncan del recuento total de glóbulos rojos en el caballo Morochuco; Según edad y sexo.	36
Gráfico 3.4. Prueba de contraste de promedios de Duncan de la concentración de hemoglobina corpuscular media	40
Gráfico 3.5. Prueba de contraste de promedios de Duncan del recuento total de glóbulos blancos en el caballo Morochuco; Según edad y sexo.	47
Gráfico 3.6. Prueba de contraste de promedios de Duncan del número de linfocitos en el caballo Morochuco; Según edad y sexo.	51

ÍNDICE DE ANEXOS

- Anexo 01.** Valores hematológicos de la serie eritrocitaria obtenidos en el análisis de laboratorio en el caballo Morochuco, según sexo (machos y hembras) y en animales menores de un año; Distrito de los Morochucos, 3327 m.s.n.m. 58
- Anexo 02.** Valores hematológicos de la serie leucocitaria obtenidos en el análisis de laboratorio en el caballo Morochuco, según sexo (machos y hembras) y en animales menores de un año; Distrito los Morochucos, 3327 m.s.n.m. 59
- Anexo 03.** Valores hematológicos de la serie eritrocitaria obtenidos en el análisis de laboratorio en el caballo Morochuco, según sexo (machos y hembras) y en animales de 1 a 3 años de edad; Distrito los Morochucos, 3327 m.s.n.m. 60
- Anexo 04.** Valores hematológicos de la serie leucocitaria obtenidos en el análisis de laboratorio en el caballo Morochuco, según sexo (machos y hembras) y en animales de 1 a 3 años de edad; Distrito los Morochucos, 3327 m.s.n.m. 61
- Anexo 05.** Valores hematológicos de la serie eritrocitaria obtenidos en el análisis de laboratorio en el caballo Morochuco, según sexo (machos y hembras) y en animales de 3 a 5 años de edad, Distrito los Morochucos, 3327 m.s.n.m. 62
- Anexo 06.** Valores hematológicos de la serie leucocitaria obtenidos en el análisis de laboratorio en el caballo Morochuco, según sexo (machos y hembras) y en animales de 3 a 5 años de edad; Distrito los Morochucos, 3327 m.s.n.m. 63

Anexo 07. Valores hematológicos de la serie eritrocitaria obtenidos en el análisis de laboratorio en el caballo Morochuco, según sexo (machos y hembras) y en animales mayores de 5 años de edad; Distrito los Morochucos, 3327 m.s.n.m.	64
Anexo 08. Valores hematológicos de la serie leucocitaria obtenidos en el análisis de laboratorio en el caballo Morochuco, según sexo (machos y hembras) y en animales mayores de 5 años de edad; Distrito los Morochucos, 3327 m.s.n.m.	65
Anexo 09. Ejemplar de una yegua de los Morochucos y su respectivo dueño, previa a la recolección de la muestra.	66
Anexo 10. Ejemplar de un caballo Morochuco.	66
Anexo 11. Ejemplar del caballo Morochuco.	67
Anexo 12. Sujeción del animal antes de la extracción de la muestra.	67
Anexo 13. Realizando frotis sanguíneo en los ambientes de laboratorio de Patología Clínica de Medicina Veterinaria.	68
Anexo 14. Realizando la tinción del frotis sanguíneo en los ambientes de laboratorio de Patología Clínica.	68
Anexo 15. Observando el recuento diferencial de los leucocitos.	69
Anexo 16. Preparando la dilución para el recuento total de leucocitos.	69
Anexo 17. Llenado de la cámara de Neubauer.	70
Anexo 18. Realizando el procedimiento para la determinación de hematocrito.	70
Anexo 19. Realizando el recuento total de los leucocitos.	71
Anexo 20. Neutrófilo segmentado.	71

Anexo 21. Eosinófilo y pilas globulares.	72
Anexo 22. Basófilo.	72
Anexo 23. Monocito	73
Anexo 24. Linfocito.	73
Anexo 25. Eritrocitos	74

LISTA DE ABREVIATURAS

VCM : Volumen Corpuscular Medio.

CHCM: Concentración de Hemoglobina Corpuscular Media.

HCM : Hemoglobina Corpuscular Media.

GB : Glóbulos blancos.

GR : Glóbulos rojos.

Ht. : Hematocrito.

Hb. : Hemoglobina.

D.S. : Desvío Standart.

P : Promedio

R : Rango

RESUMEN

El presente trabajo de investigación fue realizado entre los meses de abril a junio del año 2014, siendo el objetivo de determinar los valores hematológicos referenciales en el caballo Morochuco, según edad y sexo en animales aparentemente sanos. Se estudiaron 100 animales clasificados según sexo [machos (n=60) y hembras (n=40)] y edad [menores de un año (n=25), de 1 a 3 años (n=25), 3 a 5 años (25) y mayores de 5 años (25)]; Las muestras fueron tomadas dentro de la jurisdicción del distrito de los Morochucos, Provincia de Cangallo a 3327 m.s.n.m. Ayacucho. Las muestras fueron procesadas en el Laboratorio de Patología Clínica de la UNSCH. Los valores hematológicos (hematocrito, recuento total de eritrocitos, recuento total de leucocitos y recuento diferencial) se determinó por métodos manuales; La hemoglobina se determinó por el método de Cianometahemoglobina y los índices eritrocitarios

(VCM, CHCM Y HCM) se determinó con fórmulas matemáticas. Los valores promedio del total poblacional obtenidos fueron: Hematocrito, 43.14 % (\pm D.E.4.9); Hemoglobina, 14.96g/dl (\pm D.E.1.6); Recuento total de glóbulos rojos, $9.5 \times 10^6/\text{mm}^3$ (\pm D.E.1.08); VCM, 45.4 fl (\pm D.E.3.2); CHCM 34.7, g/dl (\pm D.E.1.4); HCM, 15.7 pg (\pm D.E.1.0); Recuento total de glóbulos blancos, $10119/\text{mm}^3$ (\pm D.E.1286); Neutrófilos segmentados, $5110/\text{mm}^3$ (\pm D.E.1054); Neutrófilos abastoados, $23/\text{mm}^3$ (\pm D.E.51); Linfocitos, $4064/\text{mm}^3$ (\pm D.E.1021); Monocitos, $214/\text{mm}^3$ (\pm D.E.203); Eosinófilos, $614/\text{mm}^3$ (\pm D.E.317) y Basófilos $95/\text{mm}^3$ (\pm D.E.116). No se encontraron diferencias estadísticas significativas entre machos y hembras; Existe alta significación estadística para diferentes edades para los valores de hematocrito, hemoglobina, recuento total de glóbulos rojos, CHCM y linfocitos; Existe baja significación estadística para el recuento total de glóbulos blancos. Además de ello no se encontraron diferencias estadísticas de acuerdo a edad en VCM, HCM y neutrófilos segmentados.

INTRODUCCIÓN

El caballo Morochuco se originó junto con la llegada de los españoles, según los datos históricos recogidos, los españoles mal heridos después de la batalla de Chupas fueron auxiliados por los habitantes del lugar, en donde se aclimataron, formaron hogares y se establecieron. Después de la conquista muchos caballos fueron asilvestrados. Lógicamente los más hábiles y mejores, comenzaron de inmediato la selección natural en la que triunfaron los de mejor constitución y fuerza, formando así la base de nuestro caballo criollo. El caballo Morochuco actualmente se encuentra distribuido dentro de la provincia de Cangallo y provincias aledañas (Piscoya, S. 2006).

El caballo Morochuco tiene mucha importancia desde el punto de vista cultural, económico, social y forma parte de la ganadería andina. Estos caballos son utilizados como animales de transporte, carreras, paseos, en corridas de toros (durante la semana santa) y también fue utilizado como animales de batalla (Mendivil, D. 1968).

Una de las pruebas laboratoriales más empleadas por el veterinario especialista en Medicina Equina actualmente es el hemograma, debido a la facilidad y rapidez de su realización y a la excelente relación entre su costo y la información proporcionada. Los componentes celulares de la sangre pueden reflejar un cambio específico producido en un órgano o sistema corporal o, con más frecuencia, reflejan una respuesta general del individuo frente a la enfermedad (Cuenca, V. y Pastor, M. 2006).

Por tal motivo, el presente trabajo de investigación tuvo como objetivo general: Determinar los valores hematológicos en el caballo Morochuco; Según edad y sexo; y como objetivos específicos: Determinar los siguientes valores hematológicos: Hematocrito, Hemoglobina, VCM, CHCM, HCM, recuento total de eritrocitos, recuento total de leucocitos y recuento diferencial (neutrófilos, Eosinófilos, basófilos, linfocitos y monocitos) en animales menores de un año, 1 a 3 años, de 3 a 5 años y mayores de 5 años; Según sexo.

CAPITULO I

REVISIÓN DE LITERATURA

1.1. Antecedentes del caballo

El primer antecesor de los equinos se le conoce como *Miohippus*, que quiere decir “Caballo de la aurora” o “caballo del amanecer” que vivió en el periodo eoceno, es decir, hace unos cincuenta millones de años, en la región de los BadLands (tierras malas), el cual tenía la talla de un perro foxterrier, con caracteres anatómicos del rinoceronte y tapir, pertenecientes ambos al orden de los *perisodáctilos*. Más tarde, en el periodo oligoceno, apareció el *Mesohippus*, derivado del *Orohippus* y cuyos restos se han encontrado en Dakota y Nebraska (Luna, 1985).

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 (Luna, 1985).

1.1.1. Origen y características del caballo en América

Claro está que con las modificaciones del ambiente y los cruces con otras razas después de la llegada a América, se han ido formando en los diferentes países americanos, tipos de caballos que han llegado a constituir razas de caracteres bien definidos. Es así como se ha formado, por ejemplo, el “Criollo Argentino”, el “Caballo Chileno” y por supuesto, el Caballo Peruano de Paso (Luna, 1985).

1.1.2. Origen y características del caballo Morochuco

La denominación Morochuco proviene de dos etimologías:

Moro: Palabra quechua que significa, diferentes colores y *Chuco*: Que en castellano significa, gorra, y como estos jinetes se cubren la cabeza con esta prenda tejida a mano o se la amarra con pañuelos de vivos colores. De ahí también proviene la denominación del caballo Morochuco (Piscoya, S. 2006)

Su genealogía se origina a partir de los primeros caballos llegados al virreinato del Perú. Es la raza criolla y equivale a la raza caballar de registro más antigua de Sudamérica. La razón de que estos caballos existan es debido a que los caballos se iban quedando en los andes a medida que los Españoles pasaban en su afán de

conquista. Su origen se establece en los cruces entre los caballos traídos por los conquistadores Españoles, entre los cuales cabe destacar los Árabes, Berberiscos y Andaluces (Mendivil, D. 1968).

Al caballo peruano de altura se le debe considerar en la actualidad en tres sub tipos, ya que no corresponden a una raza definida: Sin embargo, tienen características propias y resaltantes que representan a la región donde son criados. De esta manera se formaron tipos diversos que debido a su ubicación, tomaron nombres propios como los Morochucos, Chumbivilcanos y los Pichiguanos (Luna, 1985).

Fruto de la aclimatación natural de la especie, los caballos andaluces de los conquistadores dieron origen a una peculiar raza de menor tamaño pero abundante de pelaje y resistencia (Mendivil, D. 1968).

Se debe resaltar que muchos agricultores andinos califica a casi todos los caballos de la sierra con el nombre de Morochucos, muy especialmente a todo caballo pequeño y mal desarrollado que habita en las alturas, lo cual no es correcto, ya que debe circunscribirse la palabra Morochuco al tipo de caballo de la Pampa de Cangallo (Piscoya, S. 2006).

Los animales de 2.5 - 3.5 años de edad en la mayoría de características Zoométricas son los machos los que superan a las hembras en más de un centímetro y en promedio los animales de 2.5 a 3.5 años llegan a tener una alzada en promedio de 125 cm. y los animales mayores de 6 años con una alzada de 129 cm (Gaspar, R. 2011).

Alcanzan su desarrollo corporal a los 6 años, después de ello solamente se encargan rellenar su contextura por lo tanto en este grupo los más sobresalientes son los machos, ya que los dueños utilizan más a los machos (Gaspar, R. 2011).

1.1.3. Importancia y usos del caballo Morochuco

En la actualidad el caballo Morochuco es utilizado con las siguientes finalidades:

- ✦ Utilizados para rodear al ganado bovino, caballar y ovino.
- ✦ Utilizados para domar caballos salvajes.
- ✦ Participación en carreras de caballos y rodeos en sus fiestas patronales.
- ✦ Participación en las Corridas de toros.
- ✦ Participan en las festividades en Ayacucho, especialmente durante el Sábado Santo, durante la Semana Santa de la Pascua, en una celebración llamada "Jala toro" en la que los toros son liberados en la calles de Huamanga.
- ✦ Se utiliza como caballo de paseo.
- ✦ Se utiliza como medio de transporte.
- ✦ Fue utilizado como caballo de batalla (Gaspar, R. 2011).

1.1.4. Características del caballo Morochuco

El caballo Morochuco presenta las siguientes particularidades:

- ✦ Musculatura especializada para la velocidad y una adaptación para una vida en zonas alto andinas.
- ✦ Es un animal pequeño y mal aplomado.

- ✦ Buen perímetro torácico.
- ✦ Sus cascos son fuertes y su doble capa de pelo lo hace muy adaptable a climas fríos, cálidos y secos.
- ✦ Capas principales: Negro, bayo y alazán.
- ✦ Cabeza larga y recta; Con orejas rectas y tensas.
- ✦ Cuello robusto, fuerte y extremidades cortas y robustas.
- ✦ Hombros profundos y musculosos.
- ✦ Pecho amplio y grupa redondeada y musculosa. Estas características e historia lo diferencian del Caballo De Paso Peruano (Piscoya, S. 2006).

1.1.5. Explotación Equina

1.1.5.1. Crianza

La crianza de los caballos en la región de Ayacucho en su mayor parte es extensiva, es decir no existe un manejo adecuado. La alimentación es a base de los forrajes naturales, aunque en algunos casos los alimentan con alfalfa y otros forrajes pero esporádicamente. La reproducción no es asistida, es decir todos los caballos se reproducen de manera natural; No cuenta con un alojamiento adecuado (Piscoya, S. 2006).

1.1.5.2. Identificación

La identificación se realiza mediante la obtención y acopio de datos naturales y artificiales. Tales como:

a. Marcas de fuego

La marca con fierro caliente se considera como uno de los métodos más antiguos de identificación y consiste en: Un fierro formado con diferentes diseños de letras, números o signos, se calienta al rojo cerezo y se aplica sobre la piel del animal; Su aplicación provoca una marca permanente aunque alterable y los pelos crece en los bordes de la cicatriz por lo que es difícil identificar a la distancia (Real, C. 1990).

b. Marcas de color

Cuando la identificación solo tiene interés como vacunar y desparasitar. Dentro de esto también se incluye las marcas de color en la frente y las patas.

Con respecto a los colores de pelaje hay mas predominancia de color alazán seguidamente del zaino, bayo y negro (Gaspar, R. 2011).

1.1.6. Determinación de la edad en equinos

Cuadro 1.1. Guía práctica para determinar la edad de los equinos por medio de los dientes.

Edad del animal	Descripción de los dientes
Antes de los 10 días	Aparecen los primeros incisivos, es decir, los centrales inferiores y superiores
De 4 a 6 semanas	Aparecen los segundos incisivos superiores e inferiores o medianos
De 6 a 10 meses	Aparecen los terceros incisivos superiores inferiores o extremos
1 año	Las coronas de los incisivos centrales están desgastados
1 año y 6 meses	Los incisivos medianos están desgastados
2 años	Todos los incisivos temporales se han desgastado
2 años y 6 meses	Aparecen los primeros incisivos permanentes o centrales.
3 años y 6 meses	Aparecen los segundos incisivos o medianos
4 años y 6 meses	Aparecen los terceros incisivos o extremos
4 a 5 años (en el macho)	Aparecen los caninos
5 años	La dentición de los permanentes es completa, "marcas"
6 años	Las "marcas" de los dientes incisivos centrales inferiores experimentan desgaste
7 años	Enrace de los dientes medianos inferiores
8 años	Desgaste de todo los incisivos inferiores, aparece la "estrella dental" en los pares inferiores centrales.
9 años	Aparece la "estrella dental" en los medianos y extremos inferiores. Los centrales inferiores se presentan redondos
10 años	La "estrella dental" es ancha en los medianos inferiores, que ya presentan forma redondeada en su masa dentaria
11 a 12 años	La "estrella dental" se observa sobre las cuñas o extremos, que en su masa dentaria presenta forma redonda
14 años	Las pinzas se presentan triangulares en su masa dentaria. Visto de perfil la arcada se inclina y aparece el "gavilán" de los 14 años
15 años	Los medianos presentan la masa dentaria de forma triangular
16 a 17 años	La masa dentaria de los extremos presenta forma triangular
18 años	La forma dentaria de los centrales presenta forma biangular
19 años	La masa dentaria de los medianos presenta forma biangular
20 a 21 años	Los extremos presentan la masa dentaria de forma biangular

Real, C. 1990.

1.2. Características funcionales, componentes celulares y químicos de la sangre.

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 y las secreciones de las glándulas endocrinas a todo el organismo. La sangre también ayuda a regular la temperatura corporal, a mantener una concentración de agua y electrolitos constantes en las células, a regular la concentración de ión hidrógeno del organismo y a defenderlo contra microorganismos (Cuenca, V. y Pastor, M. 2006).

Los leucocitos defienden el organismo; Los eritrocitos contienen hemoglobina, la cual transporta oxígeno y dióxido de carbono. Los componentes extracelulares incluyen agua, electrolitos, proteínas, glucosa, enzimas y hormonas (Swenson, M. et.Al. 1999).

1.2.1. Células sanguíneas, plasma y suero

Se conocen tres clases de células sanguíneas: Eritrocitos, leucocitos y trombocitos. El color rojo de la sangre se debe a la hemoglobina de los eritrocitos. Todas estas células están suspendidas en un líquido llamado plasma. El plasma en las vacas y caballos es generalmente más oscuro. El color resulta principalmente de concentraciones de un pigmento llamado bilirrubina, aunque el caroteno y otros pigmentos son factores contribuyentes. Después de la coagulación, el coágulo

sanguíneo se retrae, con lo que se exuda del coágulo un líquido acuoso y claro llamado suero (Cuenca, V. y Pastor, M. 2006).

1.2.2. Eritrocitos

Los rasgos morfológicos de los eritrocitos maduros de perros, gatos, caballos y rumiantes son generalmente muy parecidos por lo que se refiere a la ausencia de núcleos, la mayoría de las diferencias se encuentra en la palidez central, mientras la palidez central del caballo no destaca (William, J. et. al. 2006).

Los eritrocitos en la sangre circulante de los mamíferos son células sin núcleo, no móviles. Los eritrocitos del caballo son ligeramente bicóncavos. Hay variaciones considerables en la forma y tamaño de los eritrocitos en una misma especie y entre las diversas especies (Swenson, M. et.al. 1999).

El número de los eritrocitos varía ampliamente entre las especies y se halla también sujeto a variaciones intraespecíficas y se pueden apreciar en el cuadro 1.2.

Al inicio del desarrollo fetal se producen glóbulos rojos nucleados en el saco vitelino. El hígado, el bazo y los ganglios linfáticos participan en etapas posteriores del desarrollo embrionario. La eritropoyesis ocurre en la médula ósea durante la última parte de la gestación y después del nacimiento. En los adultos, la médula de los huesos largos que tubo actividad eritropoyetina en el animal joven se sustituye con grasa (Cuenca, V. y Pastor, M. 2006).

Los eritrocitos de los animales domésticos adultos contienen de 62 a 72 por ciento de agua; El 35 por ciento restantes aproximados, consiste de sólidos. La hemoglobina constituye aproximadamente el 95 por ciento de los sólidos. Los principales sólidos del otro 5 por ciento son proteínas del estroma y la membrana plasmática, lípidos; Como fosfolípidos, colesterol libre, éteres de colesterol y grasas neutras; Vitaminas que funcionan como coenzimas, glucosa para proporcionar energía, enzimas como colinesterasa, fosfatasas, anhidrasa carbónica, peptidasas y las que participan en la glucólisis; Y minerales (electrolitos), como fósforo, azufre, cloro (el anión intracelular principal), magnesio, potasio y sodio (Swenson, M. et. al. 1999).

1.2.3. Hematocrito

El objetivo de medir el volumen celular aglomerado o hematocrito, es determinar el porcentaje de eritrocitos que circulan por la sangre periférica en el momento de la extracción. Es uno de los análisis más frecuentes, ya que es fácil, rápido y extremadamente preciso, proveyendo así valiosa información sobre los demás componentes sanguíneos (Swenson, M. et. Al. 1999).

Es el porcentaje del volumen total de sangre compuesto de glóbulos rojos. Es una medición compuesta por el tamaño y número de GR y casi siempre es parte de un Conteo sanguíneo completo; Dicho conteo mide el número de glóbulos rojos (GR), glóbulos blancos (GB), la cantidad total de hemoglobina en la sangre y la fracción de la sangre compuesta de glóbulos rojos (hematocrito).

Los valores referenciales del porcentaje de hematocrito según los diferentes autores se pueden apreciar en el cuadro 1.2.

1.2.4. Hemoglobina

La hemoglobina, es el pigmento de los eritrocitos, es una proteína conjugada compleja, que contiene hierro y se compone de un pigmento y una proteína simple. La proteína es la globina y una histona. El color rojo de la hemoglobina se debe al grupo hemo, un compuesto metálico que contiene un átomo de hierro. La hemoglobina tiene cuatro cadenas poli peptídicas: Alfa, beta, gamma y delta. Cada una de las cuatro cadenas se une a un grupo hemo, lo que resulta en la molécula de hemoglobina (Cuenca, V. y Pastor, M. 2006).

La cantidad de la hemoglobina en la sangre se expresa en gramos por decilitro de sangre. Los valores de hemoglobina en los caballos de sangre fría son generalmente menores de 12 a 13 g/dl. Los valores referenciales del contenido de hemoglobina según los diferentes autores se pueden ver en el cuadro 1.2.

La función principal de la hemoglobina en un organismo animal es su capacidad de combinarse con el oxígeno durante el paso de los glóbulos rojos por los capilares pulmonares; La hemoglobina se combina con el oxígeno para formar oxihemoglobina, sustancia que con facilidad cede su oxígeno a los tejidos con los que entra en contacto (García, S. 1995).

1.2.5. Índices eritrocitarios

A partir de los parámetros como: Hematocrito, hemoglobina y número de hematíes se calculan los llamados índices eritrocitarios [Volumen corpuscular medio (VCM), Hemoglobina corpuscular media (HCM) y Concentración de hemoglobina corpuscular media (CHCM)], que sirven para el diagnóstico diferencial de las anemias (Helmut, k. 1998).

Los valores referenciales de los Índices eritrocitarios según los diferentes autores se pueden apreciar en el cuadro 1.2.

1.2.6. Leucocitos

Los leucocitos son mucho menos numerosos que los eritrocitos en la sangre circulante. Los leucocitos realizan sus funciones predominantemente en los tejidos (Swenson, M. et. Al. 1999).

No podemos considerarlos, como elementos específicos de la sangre, puesto que también los encontramos en la linfa, el líquido cefalorraquídeo y los tejidos. Participan en la defensa del organismo frente a diferentes agentes infecciosos: Bacterias, virus, hongos, etc. O bien frente a cuerpos extraños que consigan atravesar las barreras anatómicas; Por ello también reciben el nombre genérico de sistema inmunitario (García, S. 1995).

Son los encargados de proteger al organismo contra los diferentes tipos de microbios. Cuando hay una infección aumentan su número para mejorar las

defensas. Unos se forman en la médula ósea y otros en el sistema linfático (Kolb, E. 1985). Los valores referenciales del número de leucocitos según los diferentes autores se pueden apreciar en el cuadro 1.2.

1.2.6.1. 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 (Junquiera, I. 2006).

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 (García, S. 1995).

a. Neutrófilo segmentado

Los neutrófilos segmentados son los leucocitos más comunes en la sangre periférica de todas las especies domésticas, excepto en los rumiantes. Los neutrófilos

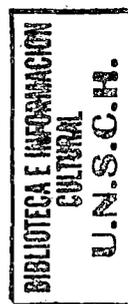
segmentados tienen normalmente un diámetro de 10 a 12 μm y tienen un solo núcleo con varias muescas que son el resultado de la división del núcleo en múltiples lóbulos; Normalmente hay 3 a 5 lóbulos o segmentos por célula. El tipo de cromatina del núcleo consiste en áreas muy oscuras y condensadas entremezcladas 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 (William, J. et. Al. 2006).

b. Neutrófilo 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 (William, J. et. Al. 2006). Los valores referenciales del número de neutrófilos según los diferentes autores se pueden apreciar en el cuadro 1.2.

1.2.6.2. 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 (Swenson, M. et. Al. 1999).

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 (William, J. et. Al. 2006). Los valores referenciales del número de eosinófilos según los diferentes autores se pueden apreciar en el cuadro 1.2.

1.2.6.3. 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 (Swenson, M. et. al. 1999).

Aparecen raramente en la sangre periférica de todas las especies domésticas. Se ven con más frecuencia en el caballo (William, J. et. Al. 2006).

Morfológicamente se caracteriza por poseer gránulos voluminosos rodeados de membranas, que se tiñen intensamente con colorantes basófilos, como la

hematoxilina (García S., 1995). Los valores referenciales del número de basófilos según los diferentes autores se pueden apreciar en el cuadro 1.2.

1.2.6.4. 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 (Swenson, M. et. Al. 1999). Los valores referenciales del número de linfocitos según los diferentes autores se pueden apreciar en el cuadro 1.2.

1.2.6.5. 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 (William J. et. Al. 2006).

Los monocitos se originan en las células del sistema mononuclear fagocítico (SMF), 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 (Swenson, M. et. Al. 1999). Los valores referenciales del número de monocitos según los diferentes autores se pueden apreciar en el cuadro 1.2.

Cuadro 1.2. Promedio (P) y rango (R) de los valores hematológicos según los diferentes autores.

Variable	Caballos de sangre caliente (Maxime, M. 1991)		Caballos de sangre fría (Maxime, M. 1991)		Caballo peruano de paso (Díaz, H. et. al. 2009)	
	P	R	P	R	P	R
Ht (%)	42	32-55	35	24-44	40.7	33.3-52
Hb(g/dl)	13.4	10-18	11.5	8-14	13.9	11.4-17.1
GR X 10 ⁶ /mm ³	9.8	7-13	7.5	5.5-9.5	8.3	6.5-10.4
VCM (fl)	-----	-----	-----	-----	48.4	20.7-57.8
CHCM (g/dl)	-----	-----	-----	-----	34.1	32.8-35.6
HCM (pg)	-----	-----	-----	-----	-----	-----
GB /mm ³	10000	7000-14000	8500	6000- 12000	8944	7177-10711
Seg /mm ³	4900	3000-6500	5400	3500-7500	4361	3325-5397
Ab /mm ³	50	0-200	50	0-200	3	0-18
Lin /mm ³	4400	2500-7000	3500	1500-5000	4195	2793-5597
Mon /mm ³	200	50-700	500	200-1000	202	158-246
Eos /mm ³	400	500-1100	500	200-1000	181	0-362
Bas /mm ³	50	0-300	50	0-300	-----	-----

CAPITULO II

MATERIALES Y MÉTODOS

2.1. Ubicación

La colección de muestras (sangre) se realizó en el distrito de los Morochucos, Provincia de Cangallo, región Ayacucho, ubicado a 3327 m.s.n.m.

El análisis de muestras se realizó en los ambientes de Laboratorio de Patología Clínica de la Escuela de Formación Profesional de Medicina Veterinaria - UNSCH.

2.2. Duración

El presente trabajo fue realizado durante los meses de abril a junio del 2014, el cual incluyó la revisión bibliográfica, etapa experimental, análisis estadístico, evaluación de datos y redacción final.

2.3. Tamaño de la muestra

Cuadro. 2.1. Distribución de animales según edad y sexo.

Edades							
Menores de un año		1 a 3 años		3 a 5 años		Mayores de 5 años	
Sexo		Sexo		Sexo		sexo	
Hembras	Machos	Hembras	Machos	Hembras	Machos	Hembras	Machos
10	15	10	15	10	15	10	15
Total de animales: 100							

Fuente: Elaboración propia

2.4. Materiales

2.4.1. Material biológico

⊕ Muestra de sangre de caballo (3ml).

2.4.2. Materiales de campo

⊕ Mameluco.

⊕ Botas de jebe.

⊕ Cuaderno de campo.

⊕ Sogas.

⊕ Cámara digital.

2.4.3. Materiales para la extracción de sangre y transporte

⊕ Algodón.

⊕ Alcohol.

⊕ Aguja hipodérmica n° 18G x 1 ½”

- ✚ Tubos (vacutainer k2 EDTA 5.4mg).
- ✚ Cooler
- ✚ Gel refrigerante.
- ✚ Lápiz marcador.

2.4.4. Materiales para hematocrito

- ✚ Microcentrífuga
- ✚ Algodón
- ✚ Capilares para hematocrito de 1mm de diámetro por 75 mm de largo.
- ✚ Tabla de lectura de hematocrito (escala 0 a 100).
- ✚ Plastilina.

2.4.5. Materiales para recuento diferencial

- ✚ Aceite de inmersión
- ✚ Colorante Wright
- ✚ Lámina portaobjeto
- ✚ Microscopio
- ✚ Cronómetro
- ✚ Agua destilada
- ✚ Lámina portaobjetos biselada
- ✚ Aceite de inmersión

2.4.6. Materiales para recuento total de eritrocitos y leucocitos

- ✚ Pipetas automáticas (lambdas) de 10-100 μ l y de 100-1000 μ l.
- ✚ Cámara de Neubauer

- ✦ Guantes quirúrgicos
- ✦ Microscopio
- ✦ Tips
- ✦ Cronómetro
- ✦ Solución de Turk
- ✦ Solución de Hayem

2.5. Metodología

2.5.1. Obtención de la muestra

- ✦ Las muestras se obtuvieron las primeras horas de la mañana antes que el animal salga a pastoreo.
- ✦ Antes de iniciar la extracción de sangre los animales fueron constatados que se encontraran en un estado de salud clínicamente normales.
- ✦ Se realizó la sujeción del animal con la ayuda del dueño, evitando el estrés y sin el uso de tranquilizante.
- ✦ Se realizó la antisepsia de la zona del surco yugular con alcohol al 90%.
- ✦ Con la aguja 18G x 1 ½”, en un ángulo de 45° se realizó la punción de la vena yugular y se extrajo la sangre (3ml) a goteo pegado a la pared del tubo para evitar posibles hemólisis (Helmut, k. 1998).
- ✦ Se homogenizó la sangre contenida en el tubo con el anticoagulante realizando movimientos en un ángulo de 45° y en circular.
- ✦ Se rotuló la muestra indicando la edad y el sexo del animal.

- ‡ Las muestras ya rotuladas fueron guardados en el Cooler con el gel refrigerante, posteriormente fueron llevados al Laboratorio de Patología Clínica de la Escuela de Formación Profesionalde Medicina Veterinaria- UNSCH. El transporte duró en promedio de 2 horas.

2.5.2. Procedimientos

2.5.2.1. Preparación de frotis sanguíneo y recuento diferencial

- ‡ El frotis sanguíneo se realizó utilizando un portaobjeto para microscopio y otra con borde biselado.
- ‡ Con la ayuda de un capilar para hematocrito se colocó en un extremo de la lámina portaobjetos una gota de sangre.
- ‡ Se colocó el extremo de un segundo portaobjetos (borde biselado) contra la superficie del primero, sosteniendo a un ángulo de aproximadamente 30°.
- ‡ El portaobjetos se deslizó suavemente para extender la gota de sangre; Cuando este se haya extendido sobre aproximadamente dos tercios del largo del portaobjetos, por acción capilar se mueve hacia adelante con un movimiento firme y uniforme. La sangre correrá formando una película delgada (Maxime, M. 1991).
- ‡ El secado del frotis se realizó al medio ambiente y luego se rotuló con un lápiz.
- ‡ Al frotis se le colocó la coloración Wright a goteo hasta cubrir toda la lámina y dejar en reposo durante 2 minutos, posterior a ello se le agregó agua

destilada y oxígeno (aire) y se dejó en reposo durante 6 minutos y luego se lavó con agua corriente.

- ✦ Se realizó el secado al medio ambiente.
- ✦ La lectura se realizó con el objetivo 100X y con aceite de inmersión.
- ✦ Se identificaron y se contaron 100 leucocitos siguiendo la técnica zig – zag de Shilling y los resultados se expresaron en porcentaje (Hawkey y Dennett, 1989).
- ✦ Los resultados se expresaron en porcentaje (%) y posteriormente fueron convertidos a valores absolutos(células/mm³) mediante la siguiente fórmula matemática:

Valor absoluto de leucocitos (células/mm³) = % de recuento diferencial de leucocitos x recuento total de leucocitos.

2.5.2.2. Procedimiento para la determinación del hematocrito.

- ✦ Se llenó el tubo capilar con la sangre con anticoagulante hasta $\frac{3}{4}$ partes del tubo capilar.
- ✦ Se secó la sangre por fuera del capilar con la ayuda de un algodón
- ✦ Se selló el extremo del tubo capilar con plastilina.
- ✦ Con mucha precaución se abrió la tapa de la Microcentrífuga y se quitó la tapa de seguridad.
- ✦ Se colocaron los capilares en la cabeza de las ranuras que tienen los extremos abiertos hacia el centro y los extremos sellados más cerca del margen de la cabeza, para evitar que los capilares se rompan mientras se están

centrifugando. Es necesario identificar los tubos capilares teniendo en referencia la numeración de la ranura de la Microcentrífuga.

- ✦ Se colocó la tapa de seguridad de la Microcentrífuga y a continuación se colocó la tapa.
- ✦ Se centrifugó durante 5 minutos a 10000 rpm.
- ✦ Se sacó el tubo capilar de la Microcentrífuga y se hizo la lectura con la tabla de hematocrito con escala de 0-100
- ✦ El resultado se expresó en porcentaje % (Helmut, k.1998)

2.5.2.3. Procedimiento para el recuento de total de eritrocitos

Para la cuenta total de glóbulos rojos (RTGR) se utilizó una dilución de 1: 200, teniendo como base la solución de Hayem.

- ✦ La sangre contenida en el tubo con anticoagulante se mezcló con cuidado, invirtiendo el tubo por lo menos 20 veces.
- ✦ Se utilizó un tubo de ensayo estéril 12x75mm de diámetro para realizar la dilución de la sangre con la solución de Hayem.
- ✦ Se calibró la pipeta automática y se colocó un tips estéril y se procedió a cargar 1990 microlitros (lambdas) de solución de Hayem. Y se limpió la punta del tips con ayuda de un algodón.
- ✦ Se desechó los 1990 microlitros (lambdas) en un tubo de ensayo.
- ✦ Luego se calibró la pipeta automática y se colocó un tips y se procedió a cargar 10 microlitros (lambdas) de sangre. Y se limpió la punta del tips con la ayuda de un algodón.

- ✚ Al tubo de ensayo ya contenido la solución de Hayem (1990 μ l) se le agregó la sangre (10 μ l) evitando movimientos bruscos.
- ✚ Se mezcló invirtiendo el tubo de ensayo y se dejó en reposo durante 3 minutos.
- ✚ Se preparó la cámara de Neubauer.
- ✚ Con la ayuda de la pipeta automática se cargó la cámara de Neubauer y se dejó reposar durante 3 minutos para que las células se sedimenten.
- ✚ Con el objetivo de menor aumento (10x) se localizó el cuadrado central de los nueve cuadros grandes, se observa la distribución uniforme de las células.
- ✚ Con el objetivo de mayor aumento (40x) se contó todo los eritrocitos en cinco de los 25 cuadros pequeños del área central. Cada uno de los 5 cuadrados pequeños está limitado por líneas triples, y se divide en 16 cuadros más pequeños. Se cuenta en total 80 cuadros pequeños.
- ✚ Se cuentan las células empezando a la izquierda de la fila superior de los cuatro cuadrados pequeños, luego de derecha a izquierda en la siguiente fila y así sucesivamente. Hay que evitar la duplicación al contar las células que tocan las líneas.

El cálculo se realizó utilizando la siguiente fórmula matemática:

Recuento total de eritrocitos (GR/mm³)= células contadas x 10 (profundidad en mm) x 5 (1/5 de mm cuadrado) x 200 (factor de dilución).

2.5.2.4. Procedimiento para la realización de recuento de leucocitos

Para la cuenta de leucocitos se utilizó una dilución de 1: 20, teniendo como base la solución de Turk.

- ✦ La sangre contenida en el tubo con anticoagulante se mezcló con cuidado, invirtiendo el tubo por lo menos 20 veces.
- ✦ Se utilizó un tubo de ensayo estéril 12x75mm de diámetro para realizar la dilución de la sangre con la solución de Turk.
- ✦ Se calibró la pipeta automática y se colocó un tips estéril y se procedió a cargar 380 microlitros (lambdas) de solución de Turk y se limpió la punta del tips con ayuda de un algodón.
- ✦ Se desechó los 380 microlitros (lambdas) en un tubo de ensayo.
- ✦ Se calibró la pipeta automática y se colocó un tips y se procedió a cargar 20 microlitros (lambdas) de sangre. Y se limpió la punta del tips con la ayuda de un algodón.
- ✦ Al tubo de ensayo ya contenido la solución de Turk (380 μ l) se le agregó la sangre (20 μ l) evitando movimientos bruscos.
- ✦ Se mezcló invirtiendo el tubo de ensayo y se dejó en reposo durante 3 minutos.
- ✦ Se preparó la cámara de Neubauer.
- ✦ Con la ayuda de la pipeta automática se cargó la cámara de Neubauer y se dejó reposar durante 1 minuto para que los eritrocitos se lisen y que los leucocitos se sedimenten.

‡ Con el objetivo 10x se contó las células de cada uno de los 4 cuadros grandes de las esquinas.

‡ El resultado final se calculó con la siguiente fórmula:

$$\text{Recuento total de leucocitos} = \frac{\text{células contadas} \times 20 \text{ (dilución 1:20)} \times 10 \text{ (profundidad)}}{4(\text{número de mm cuadrados contados})}$$

‡ El resultado se expresó en leucocitos/mm³.

2.5.2.5. Procedimiento para la determinación de volumen corpuscular medio (VCM), concentración de hemoglobina corpuscular media (CHCM) Y hemoglobina corpuscular media (HCM).

Para la determinación de los índices eritrocitarios se utilizaron las siguientes fórmulas:

$$\text{VCM (fl)} = \frac{\text{Hematocrito(\%)} \times 10}{\text{recuentototaldeeritrocitos(millones/mm}^3)}$$

$$\text{HCM (pg)} = \frac{\text{Hemoglobina(g/dl)} \times 10}{\text{recuentototaldeeritrocitos (millones/mm}^3)}$$

$$\text{CHCM (g/dl)} = \frac{\text{Hemoglobina(g/dl)} \times 100}{\text{hematocrito (\%)}}$$

2.5.2.6. Procedimiento para la determinación de hemoglobina

El principio se basa en que el ferrocianuro convierte el hierro de la hemoglobina del estado ferroso al férrico para formar metahemoglobina en una solución alcalina. La metahemoglobina se combina con el cianuro de potasio para producir el pigmento estable cianometahemoglobina.

- ✦ Se calibró a cero en la escala de densidad óptica (DO) usando un blanco de solución Drabkin.
- ✦ Se utilizaron 5ml de diluyente de Drabkin en una cubeta.
- ✦ Se agregan 20 μ l de sangre con ayuda de la pipeta automática.
- ✦ Se mezcla y se deja reposar por lo menos 10 minutos antes de hacer la lectura.
- ✦ Se lee la densidad óptica en el espectrofotómetro a una longitud de onda de 540 nm.
- ✦ Se lee la hemoglobina equivalente de la curva de calibración.

2.6. Análisis estadístico

Para determinar los promedios y la dispersión de los parámetros hematológicos se utilizaron las medidas estadísticas descriptivas, empleando la media aritmética, desviación estándar y rango.

Además de ello se procedió a realizar el análisis de varianza (ANVA) para determinar la diferencia estadística entre hembras y machos, de acuerdo a edad y la interacción de estos. Se utilizó el arreglo factorial de 2S X 4E dentro del diseño completamente randomizado con 15 repeticiones para machos y 10 repeticiones en hembras.

Para las prueba de comparación múltiple se utilizó la prueba de Duncan ($p > 0.05$).

CAPITULO III

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1. VALORES HEMATOLÓGICOS DE LA SERIE ERITROCITARIA

3.1.1. Hematocrito (Ht)

Cuadro 3.1. Promedio (P), desviación estándar (D.E.) y rango(R) del porcentaje de hematocrito (Ht), en el caballo Morochuco, según edad y sexo. Distrito los Morochucos, 3327 m.s.n.m.

Hematocrito (%)				
Sexo	Edad	P	D. E.	R
Hembras	< de 1 año	41,3	4,1	35,0-49,0
Hembras	1 a 3 años	43,1	4,7	36,0-49,0
Hembras	3 a 5 años	43,6	4,9	35,0-50,0
Hembras	> de 5 años	45,9	4,5	36,0-51,0
Macho	< de 1 año	40,6	4,3	36,0-50,0
Macho	1 a 3 años	42,0	5,4	35,0-50,0
Macho	3 a 5 años	42,9	5,2	36,0-52,0
Macho	> de 5 años	45,0	4,9	38,0-53,0

Cuadro 3.2. Análisis de variancia del porcentaje Hematocrito (Ht) en el caballo Morochuco de acuerdo al sexo (hembras y machos) y de acuerdo a la edad (menores de un año, 1 a 3 años, 3 a 5 años y mayores de 5 años). Distrito los Morochucos, 3327 m.s.n.m.

F. V.	G.L.	SC	CM	FC	Pr>F
Sexo (S)	1	17.681	17.681	0.79	0.37 ns
Edad (E)	3	263.720	87.906	3.94	0.01 **
Inter (sexo y edad)	3	0.538	0.179	0.01	0.99 ns
Error	92	2054.100	22.327		
Total	99	2336.040			

C. V.: 10.9%, Ns: No existe diferencia estadística, ** Existe diferencia estadística.

En el cuadro 3.2. Se muestra que de acuerdo al sexo no existe diferencia estadística en el porcentaje de hematocrito (%), lo cual indica una semejanza en machos y hembras. Existe alta significación estadística para las diferentes edades en el porcentaje de hematocrito, esto indica que a medida que aumenta la edad también aumenta el porcentaje de hematocrito. El coeficiente de variación (C.V.) muestra una buena precisión en las repeticiones.

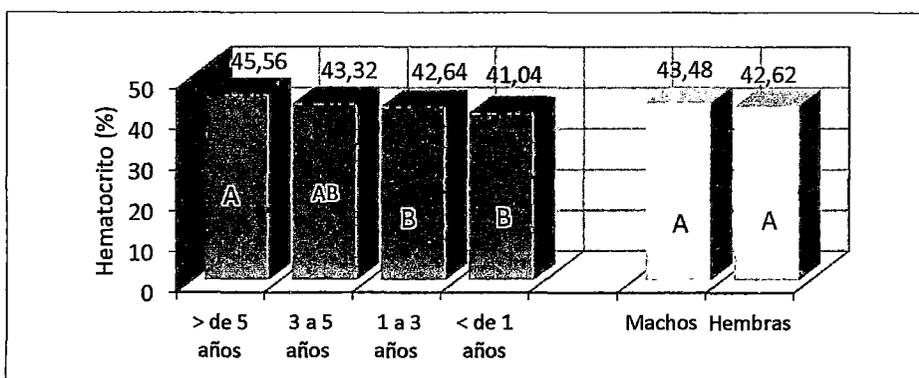


Gráfico 3.1 Prueba de contraste de promedios de Duncan del porcentaje de hematocrito en el caballo Morochuco; Según edad y sexo. Distrito los Morochucos, 3327 m.s.n.m.

En el gráfico 3.1. Se muestra la comparación de promedios del porcentaje de hematocrito. De acuerdo al sexo el valor hematocrito se puede considerar como único valor en ambos sexos, sin embargo según las diferentes edades se puede apreciar una variación es decir que a mayor edad aumenta el porcentaje de hematocrito.

Para el porcentaje de hematocrito del total poblacional, los resultados hallados en el presente estudio, muestran una media de 43.14 % (\pm D.E.4.9), valores que se encuentran dentro del rango hallado por Maxime (1991) en caballos de sangre caliente con una media de 42 % (32-55) y Díaz, H. et. al. (2009) en el caballo peruano de paso con una media de 40.7 (33.3-52); Pero a comparación de los valores encontrados por Maxime (1991) en caballos de sangre fría con una media de 35 % (24-44) se encuentra en el extremo superior.

3.1.2. Hemoglobina (Hb)

Cuadro 3.3. Promedio (P), desviación estándar (D.E.) y rango(R) de la hemoglobina (Hb) en el caballo Morochuco, según edad y sexo. Distrito los Morochucos, 3327 m.s.n.m.

Hemoglobina (g/dl)				
Sexo	Edad	P	D. E.	R
Hembras	< de 1 año	14,0	1,5	12,2-15,7
Hembras	1 a 3 años	14,9	1,6	12,7-16,9
Hembras	3 a 5 años	15,4	1,4	18,0-13,0
Hembras	> de 5 años	16,1	1,4	12,5-17,5
Macho	< de 1 año	13,7	1,3	11,8-17,1
Macho	1 a 3 años	14,6	1,6	12,3-17,1
Macho	3 a 5 años	15,2	1,7	13,5-18,1
Macho	> de 5 años	15,6	1,6	14-18

Cuadro 3.4. Análisis de variancia del contenido de Hemoglobina (g/dl) en el caballo Morochuco de acuerdo al sexo (machos y hembras) y de acuerdo a edad (menores de un año, 1 a 3 años, 3 a 5 años y mayores de 5 años). Distrito los Morochucos, 3327 m.s.n.m.

F. V.	G.L.	SC	CM	FC	Pr>F
Sexo (S)	1	2.982	2.982	1.32	0.25 ns
Edad (E)	3	52.402	17.467	7.72	<0.0001 **
Inter (Sexo y Edad)	3	0.170	0.056	0.03	0.99 ns
Error	92	208.035	2.261		
Total	99	263.590			

C. V. = 10.0 %, Ns: No existe diferencia estadística, ** Existe diferencia estadística.

En el cuadro 3.4. Se muestra que de acuerdo al sexo no existe diferencia estadística en el contenido de hemoglobina (g/dl) en machos y hembras. Existe alta significación estadística para las diferentes edades en el contenido de hemoglobina (g/dl), esto indica que a medida que avanza la edad también aumenta el contenido de hemoglobina.

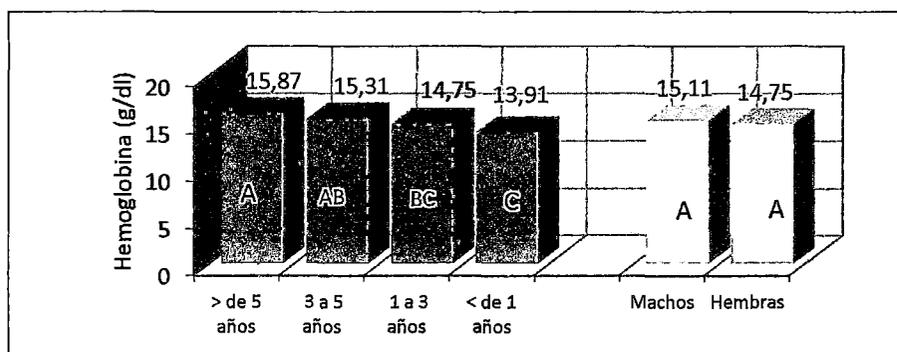


Gráfico 3.2. Prueba de contraste de promedios de Duncan del contenido de hemoglobina (g/dl) en el caballo Morochuco, según sexo edad y sexo. Distrito los Morochucos, 3327 m.s.n.m.

En el gráfico 3.2. Se muestra la comparación de promedios del contenido de hemoglobina. De acuerdo al sexo el contenido de hemoglobina se puede considerar como único valor en ambos sexos, sin embargo según las diferentes edades se pueden apreciar una variación es decir que a mayor edad aumenta el contenido de hemoglobina.

Para el contenido de hemoglobina del total poblacional, los resultados hallados en el presente estudio, muestran una media de 14.96 g/dl (\pm D.E.1.6) valores que son similares y que se encuentran dentro del rango hallados por Maxime (1991) en caballos de sangre caliente con una media de 13.4 g/dl (10-18) y Díaz, H. et. al. (2009) en Caballo Peruano de Paso con una media de 13.9 g/dl (11.4-17.1); Pero a comparación a Maxime (1991) en caballos de sangre fría con una media de 11.5 g/dl (8-14) se encuentra en el extremo superior.

3.1.3. Recuento total de glóbulos rojos (RTGR)

Cuadro 3.5. Promedio (P), desviación estándar (D.E.) y rango (R) del recuento total de glóbulos rojos (RTGR) en el caballo Morochuco, según edad y sexo. Distrito los Morochucos, 3327 m.s.n.m.

Recuento total de glóbulos rojos $\times 10^6$ (mm³)				
Sexo	Edad	P	D. E.	R
Hembras	< de 1 año	9,1	0,9	6,8-12,0
Hembras	1 a 3 años	9,6	0,9	7,7-11,0
Hembras	3 a 5 años	9,5	1,0	8,5-11,4
Hembras	> de 5 años	10,2	0,9	7,3-11,2
Macho	< de 1 año	8,9	1,5	7,5-10,7
Macho	1 a 3 años	9,3	1,0	7,8-10,8
Macho	3 a 5 años	9,5	0,9	8,0-11,4
Macho	> de 5 años	8,2	1,1	8,7-12,0

Cuadro 3.6. Análisis de variancia del recuento total de glóbulos rojos $\times 10^6$ células/ mm^3 en el caballo Morochuco de acuerdo al sexo (hembras y machos) y de acuerdo a la edad (menores de un año, 1 a 3 años, 3 a 5 años y mayores de 5 años). Distrito los Morochucos, 3327 m.s.n.m.

F. V.	G.L.	SC	CM	FC	Pr>F
Sexo (S)	1	0.952	0.952	0.86	0.35 ns
Edad (E)	3	12.846	4.282	3.86	0.012 **
Inter (Sexo y edad)	3	0.234	0.078	0.07	0.97 ns
Error	92	102.180	1.111		
Total	99	116.213			

C. V.: 11.1 %, Ns: No existe diferencia estadística, ** Existe diferencia estadística.

En el cuadro 3.6. Se muestra que de acuerdo al sexo no existe diferencia estadística en el recuento total de glóbulos rojos en machos y hembras. Existe alta significación estadística para las diferentes edades en el recuento total de glóbulos rojos, esto indica que a medida aumenta la edad aumenta el número de glóbulos rojos.

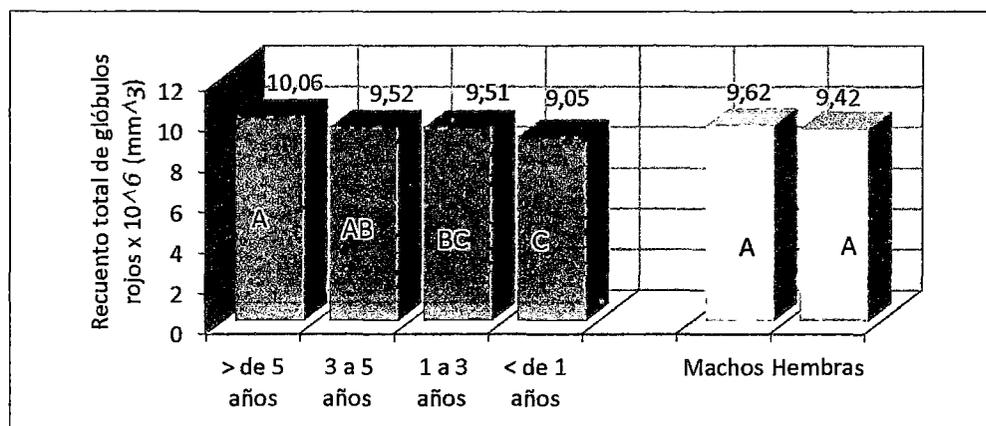


Gráfico 3.3. Prueba de contraste de promedios de Duncan del recuento total de glóbulos rojos $\times 10^6$ (mm^3) en el caballo Morochuco de acuerdo al sexo (machos y hembras) y de acuerdo a la edad (menores de un año, 1 a 3 años, 3 a 5 años y mayores de 5 años). Distrito los Morochucos, 3327 m.s.n.m.

En el gráfico 3.3. Se muestra la comparación de promedios del recuento total de eritrocitos, de acuerdo al sexo se puede considerar como único valor en ambos sexos, sin embargo según las diferentes edades se puede apreciar una variación es decir que a mayor edad aumenta el recuento total de eritrocitos.

Para el recuento total de glóbulos rojos del total poblacional, los resultados hallados en el presente estudio, muestran una media de $9.5 \times 10^6/\text{mm}^3$ (\pm D.E.1.08) son similares a los valores encontrados por Maxime (1991) en caballos de sangre caliente con una media de $9.8 \times 10^6/\text{mm}^3$ (7-13) y por Díaz, H. et.al. (2009) en el Caballo Peruano de Paso con una media de $8.3 \times 10^6/\text{mm}^3$ (6.5-10.4).

3.1.4. Volumen corpuscular medio (VCM)

Cuadro 3.7. Promedio (P), desviación estándar (D.E.) y rango (R) [volumen corpuscular medio (VCM), en el caballo Morochuco, según edad y sexo. Distrito los Morochucos, 3327 m.s.n.m.

Volumen corpuscular medio (fl)				
Sexo	Edad	P	D. E.	R
Hembras	< de 1 año	45,5	2,9	32,5-51,5
Hembras	1 a 3 años	44,7	3,2	37,0-50,0
Hembras	3 a 5 años	45,7	2,4	39,8-48,2
Hembras	> de 5 años	45,1	2,3	38,0-49,3
Macho	< de 1 año	45,9	5,1	40,0-49,3
Macho	1 a 3 años	45,1	4,2	38,0-47,8
Macho	3 a 5 años	45,3	2,7	40,0-48,8
Macho	> de 5 años	45,7	3,3	40,2-47,9

Cuadro 3.8. Análisis de variancia del volumen corpuscular medio (fl) en el caballo Morochuco de acuerdo al sexo (machos y hembras) y de acuerdo a la edad (menores de un año, 1 a 3 años, 3 a 5 años y mayores de 5 años). Distrito los Morochucos, 3327 m.s.n.m.

F. V.	G.L.	SC	CM	FC	Pr>F
Sexo (S)	1	0.944	0.944	0.09	0.76 ns
Edad (E)	3	9.432	3.143	0.29	0.83 ns
Inter (Sexo y Edad)	3	3.686	1.229	0.11	0.95 ns
Error	92	968.122	10.751		
Total	99	1003.18			

C. V. = 7.2 %, Ns: No existe diferencia estadística.

En el Cuadro 3.8. Del ANVA del volumen corpuscular medio (fl) en el caballo Morochuco no existe diferencia estadística de acuerdo al sexo, la edad y la interacción de estos dos factores. El coeficiente de variación (7.2 %) indica buena precisión de los datos tabulados.

Los resultados mostrados nos indican una gran homogeneidad en el volumen corpuscular medio (VCM) que se mantienen sin mayor diferencia en sus valores en los machos y hembras.

Para el volumen corpuscular medio (fl) del total poblacional, los resultados hallados en el presente estudio, muestran una media de 45.4 fl (\pm D.E. 3.2) se encuentra dentro del rango encontrado por Díaz, H. et. al. (2009) con una media de 48.4 fl (20.7-57.8).

3.1.5. Concentración de hemoglobina corpuscular media (CHCM)

Cuadro 3.9. Promedio (P), desviación estándar (D.E.) y rango (R) de la concentración de hemoglobina corpuscular media (CHCM) en el caballo Morochuco, según edad y sexo. Distrito los Morochucos, 3327 m.s.n.m.

Concentración de hemoglobina corpuscular media (g/dl)				
Sexo	Edad	P	D. E.	R
Hembras	< de 1 año	33,9	1,9	31,0-36,6
Hembras	1 a 3 años	34,5	0,7	32,6-38,2
Hembras	3 a 5 años	35,5	1,3	33,5-37,9
Hembras	> de 5 años	35,0	0,9	34,0-35,8
Macho	< de 1 año	33,8	1,7	31,2-39,2
Macho	1 a 3 años	34,8	1,4	32,3-35,3
Macho	3 a 5 años	35,4	1,4	34,0-38,0
Macho	> de 5 años	34,6	0,6	34,2-37,3

Cuadro 3.10. Análisis de variancia de la concentración de hemoglobina corpuscular media (g/dl) en el caballo Morochuco de acuerdo al sexo (machos y hembras) y de acuerdo a la edad (menores de un año, 1 a 3 años, 3 a 5 años y mayores de 5 años). Distrito los Morochucos, 3327 m.s.n.m.

F. V.	G.L.	SC	CM	FC	Pr>F
Sexo (S)	1	0.183	0.183	0.10	0.74 ns
Edad (E)	3	28.877	9.626	5.42	0.0018
Inter (Sexo y edad)	3	1.176	0.392	0.22	**
Error	92	163.529	1.777		0.881 ns
Total	99	193.767			

C. V.: 3.8 %, Ns: No existe diferencia estadística, ** Existe diferencia estadística.

En el cuadro 3.10. De la concentración de hemoglobina corpuscular madia se muestra que de acuerdo al sexo no existe diferencia estadística. Existe alta significación estadística para las diferentes edades en el caballo Morochuco, esto indica que a medida que aumenta la edad también aumentan los valores de la concentración de hemoglobina corpuscular media.

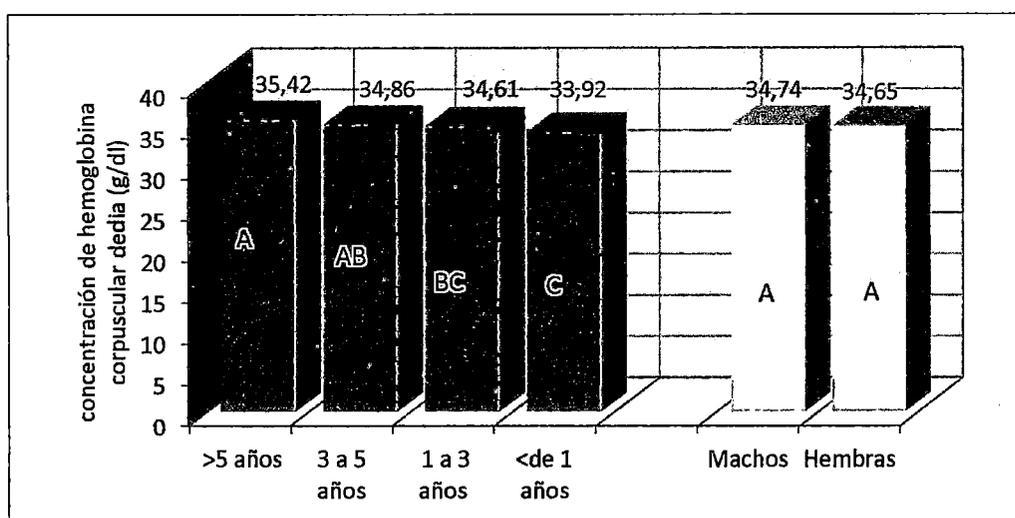


Gráfico 3.4. Prueba de contraste de promedios de Duncan de la concentración de hemoglobina corpuscular media (g/dl) en el caballo, según edad y sexo. Distrito los Morochucos, 3327 m.s.n.m.

En el gráfico 3.4. Se muestra la comparación de promedios de la concentración de hemoglobina corpuscular media. De acuerdo al sexo el contenido de la concentración de hemoglobina corpuscular media se puede considerar como único valor en ambos sexos, sin embargo según las diferentes edades se pueden apreciar una variación es decir que a mayor edad aumenta el contenido de concentración de hemoglobina corpuscular media.

Para la concentración de hemoglobina corpuscular media del total poblacional, los resultados hallados en el presente estudio, muestran una media de 34.7 g/dl (\pm D.E. 1.4) son similares a los valores encontrados por Díaz, H. et. al. (2009) en Caballo Peruano de Paso con una media de 34.1 g/dl (32.8-35.6).

3.1.6. Hemoglobina corpuscular media (HCM)

Cuadro 3.11. Promedio (P), desviación estándar (D.E.) y rango (R) de la hemoglobina corpuscular media (HCM) en el caballo Morochuco, según edad y sexo. Distrito los Morochucos, 3327 m.s.n.m.

Hemoglobina corpuscular media (pg)				
Sexo	Edad	P	D. E.	R
Hembras	< de 1 año	15,4	0,9	11,2-18,0
Hembras	1 a 3 años	15,4	1,0	14,1-17,0
Hembras	3 a 5 años	16,2	0,7	15,1-16,8
Hembras	> de 5 años	15,8	0,8	13,6-17,1
Macho	< de 1 año	15,5	1,8	13,4-17,0
Macho	1 a 3 años	15,7	1,1	13,2-16,6
Macho	3 a 5 años	15,9	0,6	15,2-17,3
Macho	> de 5 años	15,8	1,1	14,0-17,0

Cuadro 3.12. Análisis de variancia de la hemoglobina corpuscular media (pg) en el caballo Morochuco, según edad y sexo. Distrito los Morochucos, 3327 m.s.n.m.

F. V.	G.L.	SC	CM	FC	Pr>F
Sexo (S)	1	0.006	0.006	0.01	0.94 ns
Edad (E)	3	6.628	2.209	2.07	0.11 ns
Inter (Sexo y edad)	3	0.608	0.202	0.19	0.90 ns
Error	92	98.359	1.069		
Total	99	105.601			

C. V. = 6.6 %, Ns: No existe diferencia estadística.

El Cuadro 3.12. Del ANVA de la hemoglobina corpuscular media en el caballo Morochuco no existe diferencia estadística en el sexo, la edad y la interacción de los factores mencionados. El coeficiente de variación (6.6 %) indica buena precisión de los datos tabulados. Los resultados mostrados indican una gran homogeneidad en la hemoglobina corpuscular media que se mantienen sin mayor diferencia en sus valores en los machos y hembras, además en las diferentes edades de los animales evaluados.

Cuadro 3.13. Promedio (P), desviación estándar (D.E.) y rango (R) del total poblacional de la serie eritrocitaria [hematocrito, hemoglobina, recuento total de glóbulos rojos, VCM, CHCM y HCM] en el caballo Morochuco, Distrito los Morochucos 3327 m.s.n.m.

	Ht (%)	Hb(g/dl)	GR X 10 ⁶ /mm ³	VCM (fl)	CHCM (g/dl)	HCM (pg)
P	43.14	14.96	9.5	45.4	34.7	15.7
D. E.	4.9	1.6	1.08	3.2	1.4	1.0
R	35-53	11.8-18.2	6.8-12	32.5-51.5	31-39.2	11.2-18

3.2. VALORES HEMATOLÓGICOS DE LA SERIE LEUCOCITARIA

Los resultados obtenidos del número de neutrófilos abastados, Monocitos, Eosinófilos y Basófilos no se han podido efectuar su análisis de variancia debido a la fuerte variación encontrada, esta variación va desde los animales que no tienen un tipo de célula (0) y animales donde se encuentra un alto número de células, tal como se muestra en los Cuadros 3.14, 3.15, 3.16, 3.17. Por lo tanto, un valor promedio no sería representativo en las variables mencionadas.

El recuento diferencial de las células leucocitarias se expresan en valores absolutos.

Cuadro 3.14. Promedio (P), desviación estándar (D.E.) y rango (R) del número neutrófilos abastados (Ab) en el caballo Morochuco, según edad y sexo. Distrito los Morochucos, 3327 m.s.n.m.

Neutrófilos abastados				
Sexo	Edad	P	D. E.	Rango
Hembras	< de 1 año	0	0	0-0
Hembras	1 a 3 años	8	26.9	0-85
Hembras	3 a 5 años	3	92.8	0-255
Hembras	>de 5 años	60	74.4	0-222
Macho	< de 1 año	0	0.0	0.0
Macho	1 a 3 años	8	31.2	0-121
Macho	3 a 5 años	12	31.2	0-95
Macho	>de 5 años	42	56.6	0-164

Para el número de neutrófilos abastados del total poblacional, los resultados hallados en el presente estudio, muestran una media de $23/\text{mm}^3 (\pm \text{D.E. } 51)$, son mayores a los encontrados por Díaz H. et al. (2009) en Caballos Peruano de Paso con una media de $3/\text{mm}^3 (0-18)$ y se encuentra dentro del rango inferior encontrado por Maxime (1991) en caballos de sangre caliente con una media de $50/\text{mm}^3 (0-200)$.

Cuadro 3.15. Promedio (P), desviación estándar (D.E.) y rango (R) del número de monocitos (Mon) en el caballo Morochuco de acuerdo al sexo (machos y hembras) y de acuerdo a la edad (menores de un año, 1 a 3 años, 3 a 5 años y mayores de 5 años). Distrito los Morochucos, 3327 m.s.n.m.

Monocitos				
Sexo	Edad	P	D. E.	R
Hembras	< de 1 año	163	144	0-424
Hembras	1 a 3 años	150	143.0	0-342
Hembras	3 a 5 años	120	119.3	0-291
Hembras	> de 5 años	234	136.0	0-440
Macho	< de 1 año	228	217.2	0-1392
Macho	1 a 3 años	214	201.4	0-605
Macho	3 a 5 años	253	248.8	0-2833
Macho	> de 5 años	287	274.2	0-298

Para el número de monocitos del total poblacional, los resultados hallados en el presente estudio, muestran una media de $214/\text{mm}^3 (\pm \text{D.E. } 203)$, son similares encontrado por Díaz H. et al. (2009) en Caballos Peruano de Paso con una media de $202/\text{mm}^3 (158-246)$, y se encuentra dentro del rango inferior encontrado por Maxime (1991) con una media de $200/\text{mm}^3 (50-700)$.

Cuadro 3.16. Promedio (P), desviación estándar (D.E.) y rango (R) del número de Eosinófilos (Eos) en el caballo Morochuco, según edad y sexo. Distrito los Morochucos, 3327 m.s.n.m.

Eosinófilos				
Sexo	Edad	P	D. E.	R
Hembras	< de 1 año	621	261	238-963
Hembras	1 a 3 años	632	328.8	0-1120
Hembras	3 a 5 años	696	410.3	0-1164
Hembras	> de 5 años	626	194.8	360-1035
Macho	< de 1 año	604	400.7	0-1392
Macho	1 a 3 años	62	372.2	0-1210
Macho	3 a 5 años	523	280.9	0-912
Macho	> de 5 años	597	279.1	0-1164

Para el número de eosinófilos del total poblacional, los resultados hallados en el presente estudio, muestran una media de $614/\text{mm}^3$ (\pm D.E. 317), son superiores a lo encontrado por Díaz H. et. Al. (2009) en Caballo Peruano de Paso con una media de $181/\text{mm}^3$ (0-362); y se encuentra dentro del rango encontrado por Maxime (1991) en caballos de sangre caliente con una media de $400/\text{mm}^3$ (500-1100).

Cuadro 3.17. Promedio (P), desviación estándar (D.E.) y rango (R) del recuento de basófilos (Bas) en el caballo Morochuco, según edad y sexo.

Basófilos				
Sexo	Edad	P	D. E.	R
Hembras	< de 1 año	62	90	0-234
Hembras	1 a 3 años	68	93.9	0-232
Hembras	3 a 5 años	108	113.2	0-318
Hembras	> de 5 años	78	101.0	0-270
Macho	< de 1 año	162	163.9	0-550
Macho	1 a 3 años	108	133.5	0-380
Macho	3 a 5 años	73	71.8	0-216
Macho	> de 5 años	80	109.8	0-321

Para el número de Basófilos del total poblacional, los resultados hallados en el presente estudio, muestran una media de $95/\text{mm}^3 (\pm \text{D.E.}116)$, se encuentra dentro del rango encontrado por Maxime (1991) en caballos de sangre caliente con una media de $50/\text{mm}^3 (0-300)$.

3.2.1. Recuento total de glóbulos blancos (RTGB)

Cuadro 3.18. Promedio (P), desviación estándar (D.E.) y rango (R) del recuento total de glóbulos blancos en el caballo Morochuco, según edad y sexo.

Recuento total de glóbulos blancos/ mm^3				
Sexo	Edad	P	D. E.	R
Hembras	< de 1 año	10810	1136.7	8600-12100
Hembras	1 a 3 años	10210	1234.2	8500-11600
Hembras	3 a 5 años	10030	1282.4	8300-11600
Hembras	> de 5 años	9600	1340.0	8000-11600
Macho	< de 1 año	10633	1240.8	8300-12500
Macho	1 a 3 años	10340	1250.0	8400-12100
Macho	3 a 5 años	9893	1330.7	7200-11900
Macho	> de 5 años	9493	1205.0	7000-11400

Cuadro 3.19. Análisis de variancia del recuento total de glóbulos blancos en el caballo Morochuco de acuerdo al sexo (machos y hembras) y de acuerdo a la edad (menores de un año, 1 a 3 años, 3 a 5 años y mayores de 5 años).

F. V.	G.L.	SC	CM	FC	Pr>F
Sexo (S)	1	2496150	2496150.0	1.02	0.31 ns
Edad (E)	3	24877900	8292633.3	3.40	0.02 *
Inter (Sexo y edad)	3	2412850	804283.3	0.33	0.80 ns
Error	92	224647000	2441815.2		
Total	99	254433900			

C. V. = 15.3 %, Ns: No existe diferencia estadística, * Existe baja diferencia estadística.

En el cuadro 3.19. Se muestra que de acuerdo al sexo no existe diferencia estadística en el recuento total de glóbulos blancos en caballos machos y hembras. Existe una baja significación estadística para las diferentes edades en el caballo Morochuco en el recuento total de glóbulos blancos, esto indica que a medida que aumenta la edad hay una ligera disminución del número de glóbulos blancos. El coeficiente de variación (C.V.) muestra una buena precisión en las repeticiones.

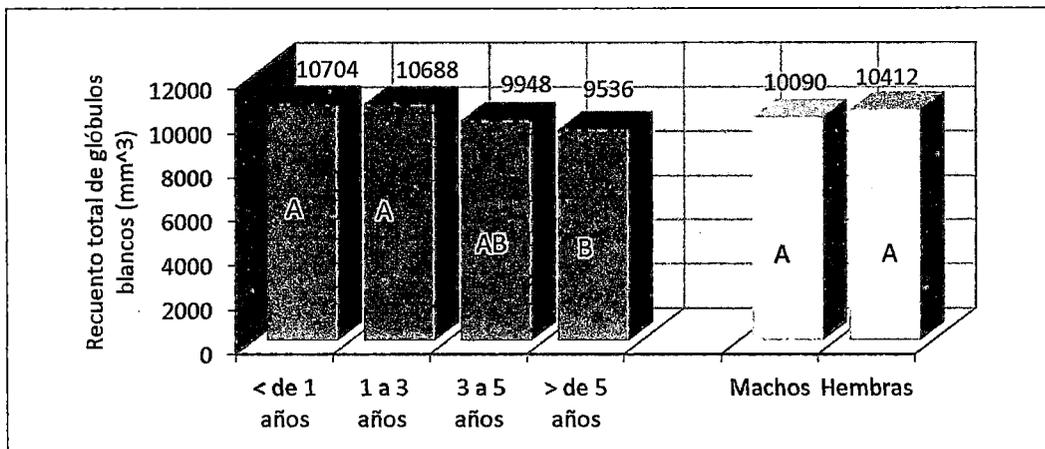


Gráfico 3.5. Prueba de contraste de promedios de Duncan del recuento total de glóbulos blancos en el caballo Morochuco, según edad y sexo. Distrito los Morochucos, 3327 m.s.n.m.

En el gráfico 3.5. Se muestra la comparación de promedios del recuento total de glóbulos blancos. De acuerdo al sexo el número de leucocitos se puede considerar como único valor en ambos sexos, sin embargo según las diferentes edades se pueden apreciar una variación es decir que a mayor edad disminuye el número de leucocitos.

Para el recuento total de glóbulos blancos del total poblacional, los resultados hallados en el presente estudio, muestran una media de 10119/mm³ (± D.E. 1286) se encuentran dentro del rango encontrados por los autores como: Maxime (1991) en caballos de sangre caliente con una media de 10000/mm³ (7000-14000); Maxime (1991) en caballos de sangre fría con una media de 8500/mm³ (6000-12000) y Díaz, H. et. al. (2009) en Caballo Peruano de Paso con una media de 8944 (7177-10711).

3.2.2. Neutrófilos segmentados (Seg)

Cuadro 3.20. Promedio (P), desviación estándar (D.E.) y rango (R) del número de neutrófilos segmentados en el caballo Morochuco de acuerdo al sexo (machos y hembras) y de acuerdo a la edad (menores de un año, 1 a 3 años, 3 a 5 años y mayores de 5 años). Distrito los Morochucos, 3327 m.s.n.m.

Neutrófilos segmentados/mm³				
Sexo	Edad	P	D. E.	R
Hembras	< de 1 año	5275	1248	3526-7736
Hembras	1 a 3 años	5304	1325	3400-7076
Hembras	3 a 5 años	5125	1199	3520-7076
Hembras	> de 5 años	513	892.6	3920-6728
Macho	< de 1 año	5058	891	3960-7040
Macho	1 a 3 años	5157	958	3440-7198
Macho	3 a 5 años	5064	1153	2988-7182
Macho	>de 5 años	4907	1069.3	3315-6840

Cuadro 3.21. Análisis de variancia de neutrófilos segmentados (mm^3) en el caballo Morochuco, según edad y sexo. Distrito los Morochucos 3327 m.s.n.m.

F. V.	G.L.	SC	CM	FC	Pr>F
Sexo (S)	1	2308136.3	2308136.3	1.42	0.23 ns
Edad (E)	3	3104957.6	1034985.8	0.64	0.59 ns
Inter (Sexo y edad)	3	1687133.2	562377.7	0.35	0.79 ns
Error	92	149538705.2	1625420.7		
Total	99	156638932.4			

C. V.: 24.7 %, Ns: No existe diferencia estadística

En el Cuadro 3.21. Del ANVA del número de neutrófilos segmentados en el caballo Morochuco no existe diferencia estadística en el sexo, la edad y la interacción de los factores mencionados. El coeficiente de variación (24.7 %) indica fuerte variación en los datos tabulados en los caballos dentro de un mismo sexo y edad. Los resultados mostrados indican una gran heterogeneidad en el contenido de neutrófilos segmentados que tienen una gran diferencia en sus valores dentro de un mismo sexo y edad en los animales evaluados.

Para el número de neutrófilos segmentados del total poblacional, los resultados hallados en el presente estudio, muestran una media de $5110/\text{mm}^3$ (\pm D.E. 1054) se encuentra dentro del rango encontrados por los autores como: Maxime (1991) en caballos de sangre caliente con una media de $4900/\text{mm}^3$ (3000-6500); Maxime (1991) en caballos de sangre fría con una media de $5400/\text{mm}^3$ (3500-7500) y Díaz, H. et. Al. (2009) en el Caballo Peruano de Paso con una media de $4361/\text{mm}^3$ (3325-5397).

3.2.3. Linfocitos

Cuadro 3.22. Promedio (P), desviación estándar (D.E.) y rango (R) del número de linfocitos (Lin) en el caballo Morochuco de acuerdo al sexo (machos y hembras) y de acuerdo a la edad (menores de un año, 1 a 3 años, 3 a 5 años y mayores de 5 años).

Distrito los Morochucos, 3327 m.s.n.m.

Linfocitos/mm ³				
Sexo	Edad	P	D. E.	R
Hembras	< de 1 año	4687	1080.5	3333-6655
Hembras	1 a 3 años	4046	742.8	2852-5096
Hembras	3 a 5 años	3918	793.7	2241-4840
Hembras	>de 5 años	3488	760	2050-4440
Macho	< de 1 año	4581	1167.5	2635-6726
Macho	1 a 3 años	4231	1088.4	2604-6156
Macho	3 a 5 años	3939	950.7	1800-5236
Macho	>de 5 años	580	957.8	2296-5565

Cuadro 3.23. Análisis de variancia del número de linfocitos (mm³) en el caballo Morochuco de acuerdo a sexo (machos y hembras) y de acuerdo a edad (menores de un año, 1 a 3 años, 3 a 5 años y mayores de 5 años). Distrito los Morochucos, 3327 m.s.n.m.

F. V.	G.L.	SC	CM	FC	Pr>F
Sexo (S)	1	25090.7	25090.7	0.03	0.87 ns
Edad (E)	3	16180678.2	5393559.4	5.47	0.002 **
Inter (sexo y edad)	3	205601.4	68533.8	0.07	0.97ns
Error	92	90693765.8	985801.8		
Total	99	107105136.0			

C. V. = 24.2 %, Ns: No existe diferencia estadística, ** Existe diferencia estadística.

En el cuadro 3.23. Del número de linfocitos se muestra que de acuerdo al sexo no existe diferencia estadística en los caballos machos y hembras. Existe alta significación estadística para las diferentes edades del caballo Morochuco en el número de linfocitos, esto indica que a medida que avanza la edad hay una ligera disminución de los linfocitos. El coeficiente de variación (C.V.) muestra una buena precisión en las repeticiones.

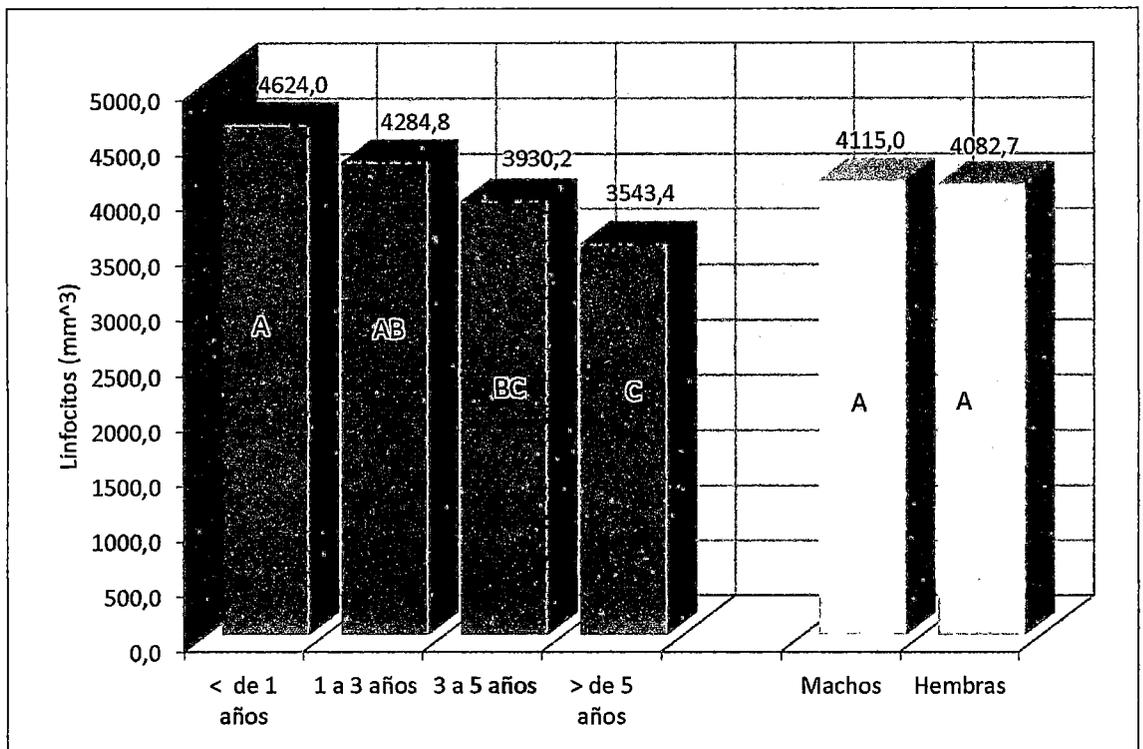


Gráfico 3.6. Prueba de contraste de promedios de Duncan del número de linfocitos (mm³) en el caballo Morochuco, según edad y sexo. Distrito los Morochucos, 3327 m.s.n.m.

En el gráfico 3.6. Se muestra la comparación de promedios del número de linfocitos. De acuerdo al sexo el número de linfocitos se puede considerar como único valor en ambos sexos, sin embargo según las diferentes edades se pueden apreciar una variación es decir que a mayor edad disminuye el número de linfocitos.

Para el número de Linfocitos del total poblacional, los resultados hallados en el presente estudio, muestran una media de $4064 /\text{mm}^3 (\pm \text{D.E. } 1021)$, son similares a los encontrados por Maxime (1991) en caballos de sangre caliente con una media de linfocitos $4400/\text{mm}^3 (2500-7000)$.

Cuadro 3.24. Promedio (P), desviación estándar (D.E.) y rango (R) del total poblacional del recuento total de glóbulos blancos (RTGB), neutrófilos segmentados (Seg), neutrófilos abastados (Ab), linfocitos (Lin), monocitos (Mon), eosinófilos (Eos) y basófilos (Bas) en el caballo Morochuco, Distrito los Morochucos 3327 m.s.n.m.

	GB / mm^3	Seg / mm^3	Ab / mm^3	Lin / mm^3	Mon/ mm^3	Eos / mm^3	Bas / mm^3
P	10119	5110	23	4064	214	614	95
D.E.	1286	1054	51	1021	203	317	116
R	7000-12500	2988-7735	0-255	1800-6726	0-833	0-1392	0-550

CAPITULO IV

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1. Conclusiones

El valor hematocrito del total poblacional muestra una media de 43.14 % (35-53). En el análisis estadístico no se encontraron diferencias estadísticas significativas de acuerdo al sexo.

El contenido de hemoglobina del total poblacional muestra una media de 14.96 g/dl (11.8- 18.2). En el análisis estadístico no se encontraron diferencias estadísticas significativas de acuerdo al sexo.

El recuento total de glóbulos rojos del total poblacional muestra una media de $9.5 \times 10^6/\text{mm}^3$ (6.8-12). En el análisis estadístico no se encontraron diferencias estadísticas significativas de acuerdo al sexo.

El recuento total de glóbulos blancos muestra una media de $10119/\text{mm}^3$ (7000-12500). No se encontraron diferencias estadísticas según sexo.

Los valores de los índices eritrocitarios muestran una media para VCM, 45.4fl (32.5-51.5); CHCM, 34.7 g/dl (31.39.2) y HCM, 15.7 pg (11.2-18).

Los valores del recuento diferencial de los leucocitos del total poblacional muestran una media para neutrófilos segmentados $5110/\text{mm}^3$ (2988-7735), neutrófilos abastoados $23/\text{mm}^3$ (0-255), linfocitos $4064/\text{mm}^3$ (1800-6726), monocitos $214/\text{mm}^3$ (0-833), Eosinófilos $614/\text{mm}^3$ (0-1392) y basófilos $95/\text{mm}^3$ (0-550).

Existe alta significación estadística para diferentes edades para los valores hematocrito, hemoglobina, recuento total de glóbulos rojos, concentración de hemoglobina corpuscular media y linfocitos. Existe baja significación estadística para el recuento total de glóbulos blancos.

No se encontraron diferencias estadísticas de acuerdo a edad para el volumen corpuscular media, hemoglobina corpuscular media y neutrófilos segmentados.

4.2. Recomendaciones

Se recomienda la realización de más investigaciones relacionados con la Patología Clínica (bioquímica sanguínea, uroanálisis, parasitología, histopatologías, etc.) en el caballo Morochuco con la finalidad de recopilar más datos de interés.

Se recomienda un plan de mejoramiento genético en el caballo Morochuco con la finalidad de establecer una raza propia de la región.

Se recomienda a las autoridades del Ministerio de Agricultura e INIA que deben tomar mayor interés, ya que la población total de los caballos Morochucos esta en disminución.

Se recomienda realizar investigaciones relacionados con la hematología en caballos Chumbivilcanos y Pichiguanos.

BIBLIOGRAFÍA

- Cuenca Valera, V.R. y Pastor, M. J. (2006).** Utilidad del hemograma en la Clínica equina - Facultad de Veterinaria - Universidad Autónoma de Barcelona.
- Díaz, G. et al. (2009)** “Valores hematológicos, bilirrubinemia y actividad enzimática sérica en Caballos Peruanos de Paso del valle de Lurín, Lima”. Tesis de Médico Veterinario, UNMSM - Perú.
- García, S. A. (1995).** “Fisiología Veterinaria”. Editorial MC Graw-Hill Interamericana. Madrid – España.
- Gaspar, R.(2011).** Características zoométricas del caballo Morochuco, tesis para optar el título profesional de Médico Veterinario. Ayacucho- Perú
- Gregg I. (2003).**Conceptos y tecnicas hematologicas para técnicos veterinarios. Editorial Acribia. Zaragoza España.
- Hawkey, C.Y Dennett T. 1989.**Color Atlas of Comparative Veterinary Hematology. Iowa State University Press. Wolffe Medical Publications Ltd, Ipswich England.
- Helmut, k. (1998).** “Métodos de laboratorio clínico en Medicina Veterinaria de animales domésticos” Editorial. Acribia; Tercera edición, S.A. Zaragoza-España.
- Junquiera, I. y Carneiro J. (2006).** “Histología básica” Sexta edición, Editorial Masson S.A. Barcelona-España.
- Kolb, E. (1985)** “Fisiología Veterinaria”. Editorial Acribia, 3ª Edición, tomo I Zaragoza – España.

Luna de la Fuente, C. (1985). “El caballo peruano”, Banco Agrario, Lima Perú.

Maxime, M. B. (1991). “Manual de Patología Clínica en Veterinaria” Editorial. Limusa S.A. México.

Mendivil, D. C. (1968). “Los Morochucos y Ayacucho tradicional” prólogo de Aurelio Miro Quesada. Editorial Sosa-Perú.

Piscoya, S.C.A. 2006. Características zoométricas del caballo Morochuco. Programa de Investigación, Reproducción y Salud Animal – Área de Investigación en Animales Mayores. UNSCH – Perú

Real, V. y Octavio C. (1990). “Zootecnia equina” Editorial Trillas-México.

Restrepo, A. (1975). Técnicas de laboratorio en hematología clínica. Primera Edición, Corporación para Investigaciones biológicas. Medellín, Colombia.

Sweson, M. (1999). “Fisiología de los animales domésticos de Dukes por dukes”. Editorial. Limusa S.A, 5ª edición – México.

William, J. et. Al. (2006). “Hematología veterinaria-atlas de animales domesticos comunes”.

PÁGINAS WEB

<http://www.ihrdiagnostica.com/tecnicas/pdf/Hemoglobina2.pdf>

<http://www.ihrdiagnostica.com/tecnicas/pdf/SolucionDeBlancosTurkv2.pdf>

http://www.materlab.com/documentacion/hematologia/colorantes/catalogo_general_tinciones.pdf.

ANEXO

Anexo 01. Valores hematológicos de la serie eritrocitaria obtenidos en el análisis de laboratorio en el caballo Morochuco, según sexo (machos y hembras) y en animales menores de un año; Distrito de los Morochucos, 3327 m.s.n.m.

Sexo	Identificación	Ht (%)	Hb(g/dl)	GR X10 ⁶ /mm ³	VCM (fl)	CHCM (g/dl)	HCM (pg)
M	M017-1	45	14.04	10.5	42.9	31.2	13.4
M	M062-1	38	12.8	7.8	48.7	33.7	16.4
M	M089-1	42	13.56	8.8	47.7	32.3	15.4
M	M038-1	49	16.88	10.5	46.7	34.4	16.1
M	M084-1	40	13.1	8.6	46.5	32.8	15.2
M	M041-1	50	17.1	10.7	46.7	34.2	16.0
M	M086-1	42	14.37	9.8	42.9	34.2	14.7
M	M016-1	38	13.55	8.8	43.2	35.7	15.4
M	M081-1	39	13.58	8	48.8	34.8	17.0
M	M091-1	42	13.25	9	46.7	31.5	14.7
M	M083-1	37	11.82	7.5	49.3	31.9	15.8
M	M015-1	43	14.7	9	47.8	34.2	16.3
M	M085-1	40	15.69	9.8	40.8	39.2	16.0
M	M040-1	39	13.48	8.8	44.3	34.6	15.3
M	M061-1	36	12.59	9	40.0	35.0	14.0
H	H090-1	35	12.26	6.8	51.5	35.0	18.0
H	H080-1	39	13.48	12	32.5	34.6	11.2
H	H014-1	41	14.4	8.5	48.2	35.1	16.9
H	H082-1	36	12.39	8.1	44.4	34.4	15.3
H	H087-1	38	12.15	7.7	49.4	32.0	15.8
H	H039-1	45	15.56	9.5	47.4	34.6	16.4
H	H060-1	43	14.24	9.5	45.3	33.1	15.0
H	H092-1	38	13.9	8.3	45.8	36.6	16.7
H	H013-1	49	15.68	10.6	46.2	32.0	14.8
H	H037-1	42	13.04	8.7	48.3	31.0	15.0

Anexo 02. Valores hematológicos de la serie leucocitaria obtenidos en el análisis de laboratorio en el caballo Morochuco, según sexo (machos y hembras) y en animales menores de un año; Distrito los Morochucos, 3327 m.s.n.m.

Sexo	Identificación	GB /mm ³	Seg /mm ³	Ab /mm ³	Lin /mm ³	Mon /mm ³	Eos /mm ³	Bas /mm ³
M	M017-1	10700	4280	0	5136	535	535	214
M	M062-1	11300	4746	0	5537	113	791	113
M	M089-1	10100	5151	0	4040	0	808	101
M	M038-1	8500	4930	0	2635	340	595	0
M	M084-1	12500	4875	0	6125	250	1125	125
M	M041-1	8300	3984	0	3071	0	913	332
M	M086-1	10200	4386	0	5100	612	0	102
M	M016-1	11400	4560	0	6726	0	114	0
M	M081-1	11500	4945	0	5520	115	575	345
M	M091-1	11500	5865	0	4600	115	920	0
M	M083-1	11600	5916	0	3712	580	1392	0
M	M015-1	10200	4794	0	4488	306	510	102
M	M085-1	9000	3960	0	4500	0	450	90
M	M040-1	11000	7040	0	2970	110	330	550
M	M061-1	11700	6435	0	4563	351	0	351
H	H090-1	12100	4356	0	6655	363	726	0
H	H080-1	11500	5750	0	4830	230	690	0
H	H014-1	10100	6161	0	3333	101	505	0
H	H082-1	11900	7735	0	3808	0	238	119
H	H087-1	11700	4914	0	5616	0	936	234
H	H039-1	9500	4750	0	3990	95	475	190
H	H060-1	10600	6360	0	3392	424	424	0
H	H092-1	10700	4066	0	5564	107	963	0
H	H013-1	8600	3526	0	4558	86	344	86
H	H037-1	11400	5130	0	5130	228	912	0

Anexo 03. Valores hematológicos de la serie eritrocitaria obtenidos en el análisis de laboratorio en el caballo Morochuco, según sexo (machos y hembras) y en animales de 1 a 3 años de edad; Distrito los Morochucos, 3327 m.s.n.m.

Sexo	Identificación	Ht (%)	Hb (g/dl)	GR X $10^6/mm^3$	VCM (fl)	CHCM (g/dl)	HCM (pg)
M	M042-13	50	17.1	10.8	46.3	34.2	15.8
M	M093-13	38	13.15	10	38.0	34.6	13.2
M	M035-13	39	12.59	8.2	47.6	32.3	15.4
M	M045-13	46	15.99	9.8	46.9	34.8	16.3
M	M012-13	39	13.77	10.2	38.2	35.3	13.5
M	M078-13	45	15.76	9.5	47.4	35.0	16.6
M	M043-13	48	16.65	10.3	46.6	34.7	16.2
M	M034-13	37	12.92	8.8	42.0	34.9	14.7
M	M087-13	49	16.78	10.5	46.7	34.2	16.0
M	M079-13	41	14.2	9.5	43.2	34.6	14.9
M	M033-13	47	16	10.2	46.1	34.0	15.7
M	M094-13	44	15.12	9.2	47.8	34.4	16.4
M	M077-13	35	12.26	7.8	44.9	35.0	15.7
M	M011-13	43	14.9	9.2	46.7	34.7	16.2
M	M076-13	45	15.75	10.6	42.5	35.0	14.9
H	H095-13	38	13.04	7.7	49.4	34.3	16.9
H	H032-13	41	14.14	9.5	43.2	34.5	14.9
H	H075-13	49	16.87	10.5	46.7	34.4	16.1
H	H010-13	36	12.68	9	40.0	35.2	14.1
H	H074-13	44	15.42	9.3	47.3	35.0	16.6
H	H036-13	37	14.12	10	37.0	38.2	14.1
H	H044-13	49	15.98	9.8	50.0	32.6	16.3
H	H031-13	40	13.9	8.2	48.8	34.8	17.0
H	H096-13	37	12.81	8.4	44.0	34.6	15.3
H	H009-13	49	16.67	11	44.5	34.0	15.2

Anexo 04. Valores hematológicos de la serie leucocitaria obtenidos en el análisis de laboratorio en el caballo Morochuco, según sexo (machos y hembras) y en animales de 1 a 3 años de edad; Distrito los Morochucos, 3327 m.s.n.m.

Sexo	Identificación	GB /mm ³	Seg /mm ³	Ab /mm ³	Lin /mm ³	Mon /mm ³	Eos /mm ³	Bas /mm ³
M	M042-13	8600	3440	0	4300	344	516	0
M	M093-13	11400	4104	0	6156	342	684	114
M	M035-13	11300	5537	0	5763	0	0	0
M	M045-13	9500	5415	0	3040	475	190	380
M	M012-13	11200	6272	0	3696	112	784	336
M	M078-13	9700	4559	0	3977	0	1067	97
M	M043-13	8400	5040	0	2604	168	588	0
M	M034-13	11800	7198	0	4130	472	0	0
M	M087-13	9900	5148	0	3960	0	792	0
M	M079-13	10700	4708	0	5457	214	321	0
M	M033-13	9100	5642	0	2730	0	637	91
M	M094-13	9800	5488	0	3234	196	588	294
M	M077-13	12100	5203	121	5082	605	1089	0
M	M011-13	12100	5808	0	4961	0	1210	121
M	M076-13	9500	3800	0	4370	285	855	190
H	H095-13	11400	7068	0	4332	0	0	0
H	H032-13	10600	5406	0	4240	318	636	0
H	H075-13	8500	3400	85	4505	85	255	170
H	H010-13	11600	7076	0	3364	348	580	232
H	H074-13	9800	3626	0	5096	98	882	98
H	H036-13	11600	6032	0	4524	348	696	0
H	H044-13	9200	5428	0	2852	0	736	184
H	H031-13	19700	12017	0	6304	394	985	0
H	H096-13	11200	5264	0	4704	112	1120	0
H	H009-13	8500	3825	0	3740	0	935	0

Anexo 05. Valores hematológicos de la serie eritrocitaria obtenidos en el análisis de laboratorio en el caballo Morochuco, según sexo (machos y hembras) y en animales de 3 a 5 años de edad; Distrito los Morochucos, 3327 m.s.n.m.

Sexo	Identificación	Ht (%)	Hb (g/dl)	GR X $10^6/mm^3$	VCM (fl)	CHCM (g/dl)	HCM (pg)
M	M097-35	48	16.34	10.3	46.6	34.0	15.9
M	M030-35	36	13.68	9	40.0	38.0	15.2
M	M063-35	47	16.21	10	47.0	34.5	16.2
M	M008-35	50	17.3	10.7	46.7	34.6	16.2
M	M049-35	52	18.1	11.4	45.6	34.8	15.9
M	M073-35	42	14.76	8.6	48.8	35.1	17.2
M	M029-35	46	16.68	10.7	43.0	36.3	15.6
M	M098-35	38	13.54	8	47.5	35.6	16.9
M	M072-35	45	15.45	9.6	46.9	34.3	16.1
M	M048-35	39	14.37	8.4	46.4	36.8	17.1
M	M071-35	47	16	10.5	44.8	34.0	15.2
M	M028-35	46	15.78	9.6	47.9	34.3	16.4
M	M050-35	37	13.91	8.5	43.5	37.6	16.4
M	M070-35	41	14.73	9.5	43.2	35.9	15.5
M	M007-35	40	14.4	8.3	48.2	36.0	17.3
H	H090-35	37	12.95	8.5	43.5	35.0	15.2
H	H027-35	45	15.45	9.6	46.9	34.3	16.1
H	H047-35	48	16.54	10.3	46.6	34.5	16.1
H	H064-35	35	13.25	8.8	39.8	37.9	15.1
H	H026-35	49	17.5	10.4	47.1	35.7	16.8
H	H069-35	38	14.24	8.9	42.7	37.5	16.0
H	H046-35	44	14.72	9.5	46.3	33.5	15.5
H	H100-35	42	14.56	8.8	47.7	34.7	16.5
H	H025-35	50	18	11.4	43.9	36.0	15.8
H	H006-35	41	14.2	8.5	48.2	34.6	16.7

Anexo 06. Valores hematológicos de la serie leucocitaria obtenidos en el análisis de laboratorio en el caballo Morochuco, según sexo (machos y hembras) y en animales de 3 a 5 años de edad; Distrito los Morochucos, 3327 m.s.n.m.

Sexo	Identificación	GB /mm ³	Seg /mm ³	Ab /mm ³	Lin. /mm ³	Mon /mm ³	Eos /mm ³	Bas /mm ³
M	M097-35	8200	4592	82	2542	0	902	82
M	M030-35	11900	5355	0	5236	833	476	0
M	M063-35	9700	4850	0	3298	582	776	194
M	M008-35	8300	2988	0	4482	83	747	0
M	M049-35	7200	4320	0	1800	0	864	216
M	M073-35	10600	6148	0	3604	212	636	0
M	M029-35	9300	4092	0	4278	279	558	93
M	M098-35	11200	6160	0	4480	112	448	0
M	M072-35	9500	3610	95	5035	570	95	95
M	M048-35	11400	7182	0	3192	0	912	114
M	M071-35	9500	4465	0	4085	285	570	95
M	M028-35	9300	4836	0	3813	93	465	93
M	M050-35	11200	6608	0	4256	224	0	112
M	M070-35	10600	4876	0	5088	424	212	0
M	M007-35	10500	5880	0	3885	105	630	0
H	H090-35	11600	7076	0	3480	0	1044	0
H	H027-35	9200	4416	184	3496	0	920	184
H	H047-35	8800	3520	0	4840	264	88	88
H	H064-35	11500	6555	0	4600	115	0	230
H	H026-35	8500	3995	255	3400	255	595	0
H	H069-35	11300	5537	0	4633	113	1017	0
H	H046-35	9700	3686	0	4462	291	1164	97
H	H100-35	10800	5616	0	4212	0	972	0
H	H025-35	8300	5229	83	2241	166	415	166
H	H006-35	10600	5618	106	3816	0	742	318

Anexo 07. Valores hematológicos de la serie eritrocitaria obtenidos en el análisis de laboratorio en el caballo Morochuco, según sexo (machos y hembras) y en animales mayores de 5 años de edad; Distrito los Morochucos, 3327 m.s.n.m.

Sexo	Identificación	Ht (%)	Hb (g/dl)	GR X 10 ⁶ /mm ³	VCM (fl)	CHCM (g/dl)	HCM (pg)
M	M024-5	39	13.77	9.3	41.9	35.3	14.8
M	M059-5	47	16.51	10.4	45.2	35.1	15.9
M	M001-5	49	16.88	10.4	47.1	34.4	16.2
M	M023-5	46	15.98	9.6	47.9	34.7	16.6
M	M055-5	53	18.24	11.6	45.7	34.4	15.7
M	M066-5	51	17.46	11	46.4	34.2	15.9
M	M002-5	45	16.45	9.7	46.4	36.6	17.0
M	M022-5	46	15.88	9.7	47.4	34.5	16.4
M	M067-5	52	17.76	11.3	46.0	34.2	15.7
M	M056-5	43	14.9	9.2	46.7	34.7	16.2
M	M021-5	41	14.33	10.2	40.2	35.0	14.0
M	M068-5	38	13.54	8.7	43.7	35.6	15.6
M	M052-5	50	17.2	12	41.7	34.4	14.3
M	M003-5	45	15.65	9.6	46.9	34.8	16.3
M	M065-5	44	16.4	10	44.0	37.3	16.4
H	H020-5	47	16	11.2	42.0	34.0	14.3
H	H058-5	36	12.48	7.3	49.3	34.7	17.1
H	H004-5	50	17.2	10.9	45.9	34.4	15.8
H	H054-5	49	16.9	10.5	46.7	34.5	16.1
H	H019-5	45	15.3	9.6	46.9	34.0	15.9
H	H057-5	45	15.7	9.5	47.4	34.9	16.5
H	H051-5	44	15.7	9.3	47.3	35.7	16.9
H	H053-5	51	17.5	11	46.4	34.3	15.9
H	H018-5	38	13.6	10	38.0	35.8	13.6
H	H005-5	45	15.35	9.6	46.9	34.1	16.0

Anexo 08. Valores hematológicos de la serie leucocitaria obtenidos en el análisis de laboratorio en el caballo Morochuco, según sexo (machos y hembras) y en animales mayores de 5 años de edad; Distrito los Morochucos, 3327 m.s.n.m.

Sexo	Identificación	GB /mm ³	Seg /mm ³	Ab /mm ³	Lin /mm ³	Mon /mm ³	Eos /mm ³	Bas /mm ³
M	M024-5	11000	6490	0	3520	330	660	0
M	M059-5	9700	5626	0	2522	291	1164	97
M	M001-5	8500	3315	0	4335	0	850	0
M	M023-5	9600	3456	96	5088	288	384	288
M	M055-5	7900	4266	79	2844	79	632	0
M	M066-5	10100	4545	0	4242	606	505	202
M	M002-5	9600	5376	0	3264	0	864	96
M	M022-5	9200	5612	0	2576	184	828	0
M	M067-5	7000	3430	0	3010	210	350	0
M	M056-5	10700	5029	107	4387	535	321	321
M	M021-5	10500	3990	0	5565	210	630	105
M	M068-5	11400	6840	0	3306	798	456	0
M	M052-5	8200	5084	164	2296	0	656	0
M	M003-5	9400	5358	94	3196	0	658	94
M	M065-5	9600	5184	96	3552	768	0	0
H	H020-5	9000	5220	0	2880	270	360	270
H	H058-5	11100	5439	222	4440	444	555	0
H	H004-5	8200	5330	0	2050	82	656	82
H	H054-5	8500	4335	0	3315	0	850	0
H	HO19-5	11500	6095	115	4255	345	460	230
H	H057-5	9200	4048	92	4232	276	552	0
H	H051-5	9500	4655	0	3705	95	1045	0
H	H053-5	8000	3920	80	2960	320	640	80
H	H018-5	11600	6728	0	3944	232	580	116
H	H005-5	9400	5358	94	3102	282	564	0

Anexo 09. Ejemplar de una yegua característico de los Morochucos y su respectivo dueño, previa a la colección de la muestra (sangre).



Anexo 10. Ejemplar de un caballo Morochuco, previa a la extracción de muestra de sangre.



Anexo 11. Ejemplar de caballo Morochuco, entes de la extracción de sangre.



Anexo 12. Sujeción del animal antes de la extracción de la muestra de sangre.



Anexo 13. Frotis sanguíneo de la sangre de un caballo Morochuco en los ambientes de laboratorio de Patología Clínica de Medicina Veterinaria-UNSCH.



Anexo 14. Realizando la tinción del frotis sanguíneo en los ambientes de laboratorio de Patología Clínica - UNSCH.



Anexo 15. Observando el recuento diferencial de los leucocitos con el microscopio a objetivo 100X, En los ambientes de laboratorio de Patología Clínica - UNSCH.



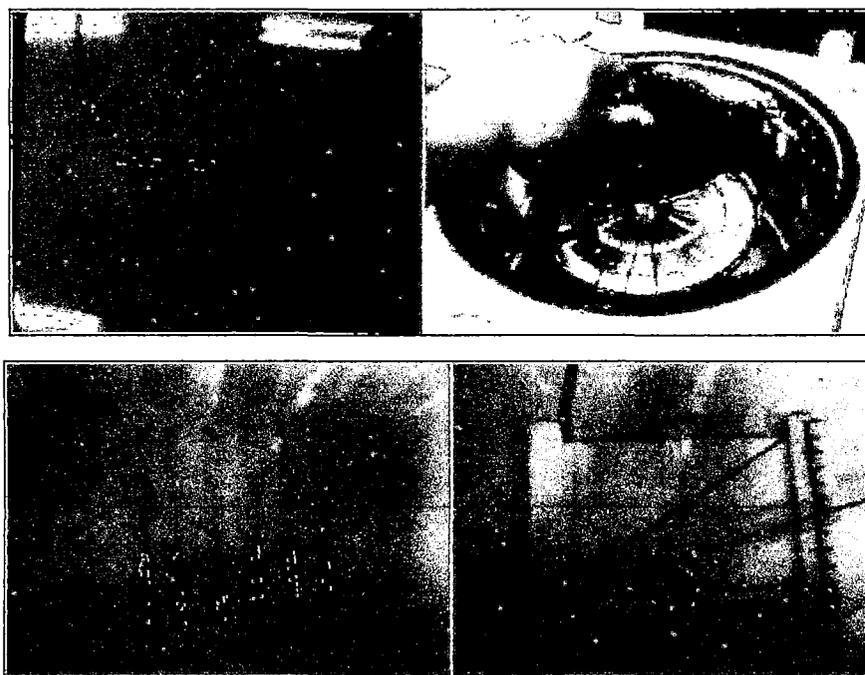
Anexo 16. Preparando la dilución para el recuento total de leucocitos (RTGB)



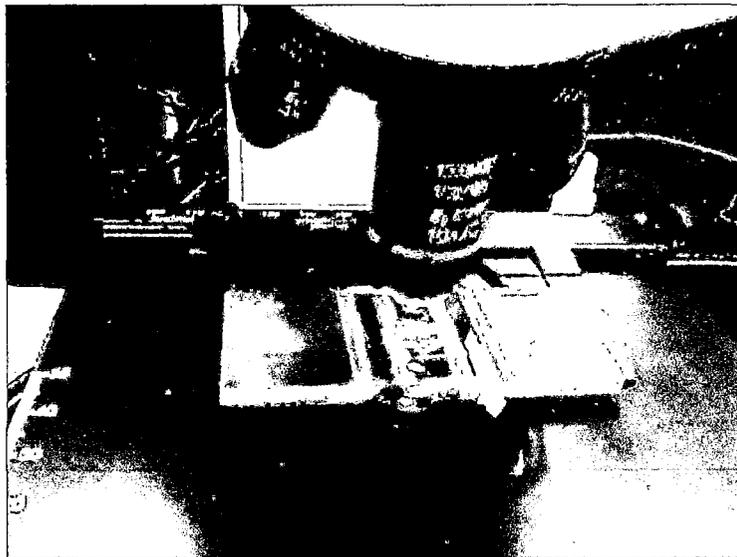
Anexo 17. Llenado de la cámara de Neubauer para el recuento total de leucocitos y recuento total de glóbulos rojos respectivamente.



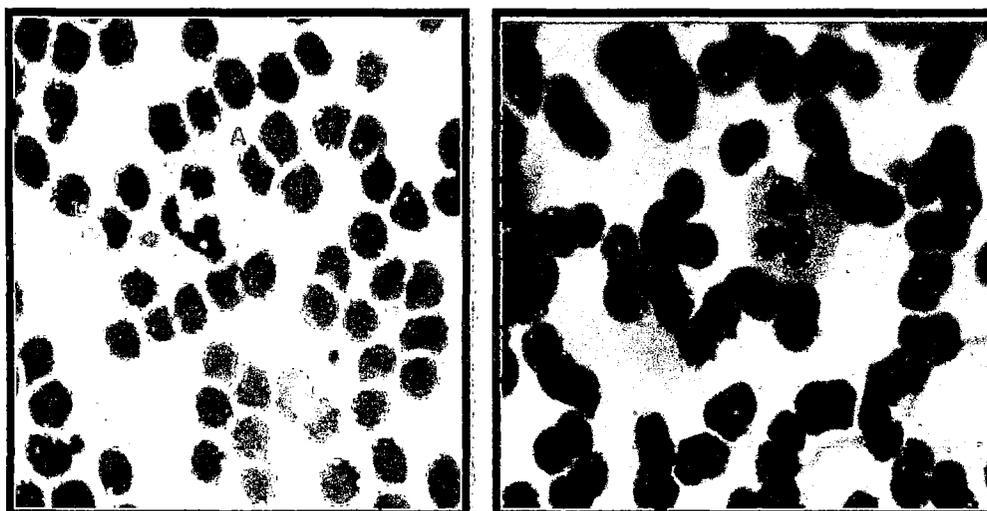
Anexo 18. Realizando el procedimiento para la determinación de hematocrito (llenado del capilar, proceso de carga a la Microcentrífuga, capilar después de la centrifugación y la lectura en la tabla de hematocrito).



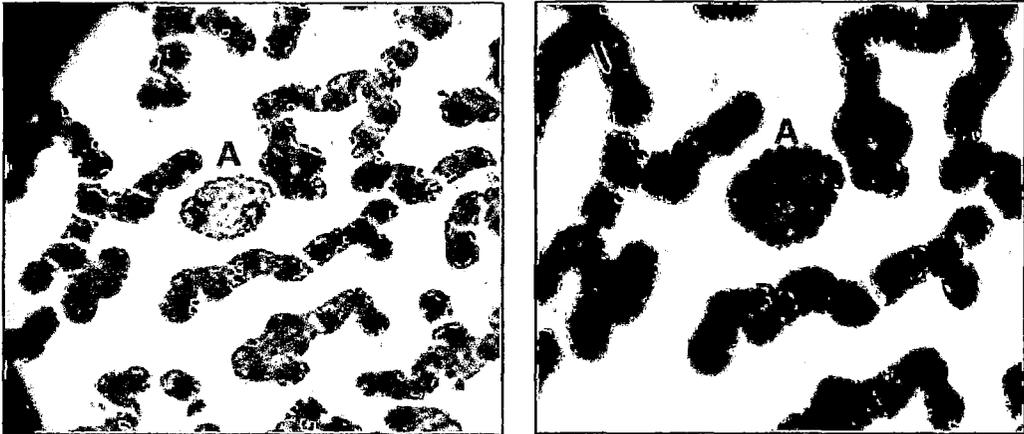
Anexo 19. Realizando el recuento total de los leucocitos al microscopio (objetivo 10X).



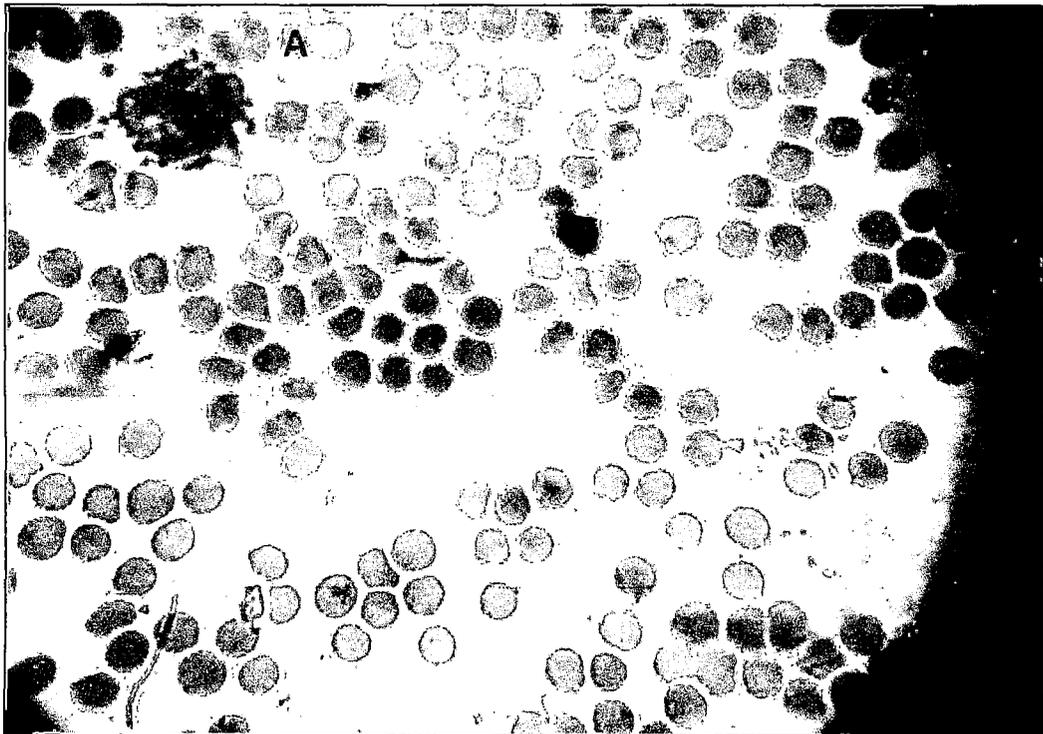
Anexo 20. Neutrófilo segmentado (A), se observa la célula con núcleo segmentado y un citoplasma rosa pálido, frotis de sangre de un caballo Morochuco; Objetivo 100X y tinción Wright.



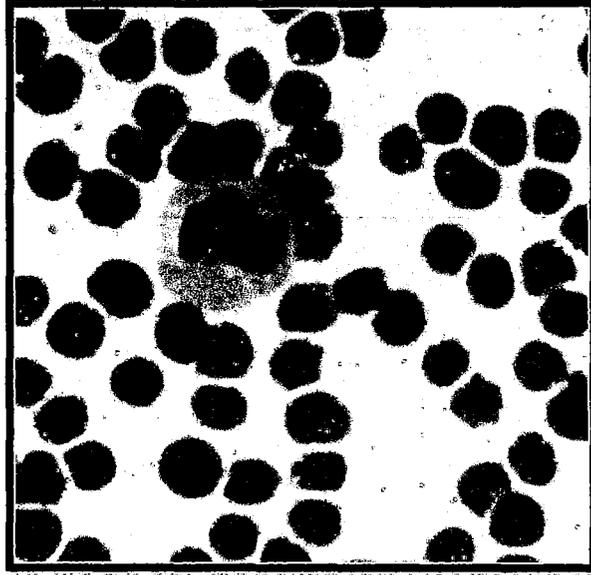
Anexo 21. Eosinófilos (A) la célula con un núcleo segmentado con múltiples gránulos rojizos; Frotis de sangre de un caballo Morochuco; Objetivo 100 X. Además de ello se logra observar las pilas globulares (B) de la serie roja característico de la especie.



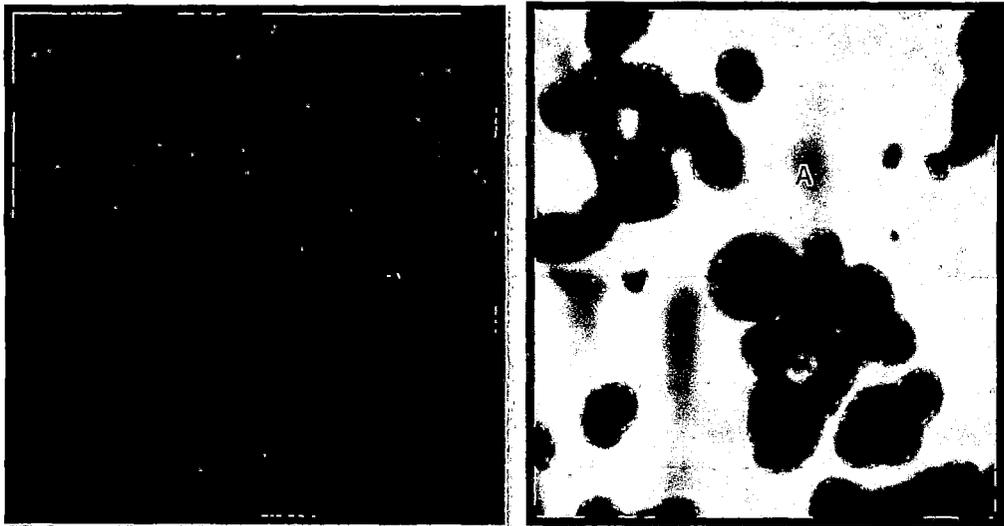
Anexo 22. Basófilo (A) la célula con un núcleo bilobulado y numerosos granulos citoplasmaticos pequeños; Frotis de sangre equina , Objetivo 100X.



Anexo 23. Monocito (A), célula con núcleo profundamente dentado, citoplasma azul gris y múltiples discretas vacuolas citoplasmáticas, frotis de sangre equina; Objetivo 100X,



Anexo 24. Linfocito (A) con un núcleo redondeado en posición central y un borde de citoplasma azul claro; Frotis de sangre de un caballo Morochuco; Objetivo 100 X.



Anexo 25. Eritrocitos, se observan las pilas globulares; Frotis de sangre de un caballo Morochuco; Objetivo 100 X.

