

UNIVERSIDAD DE PANAMÁ
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS
ESCUELA DE CIENCIAS PECUARIAS

**ESTUDIO DE ALGUNAS CONSTANTES FISIOLÓGICAS DE
INTERES CLÍNICO EN EQUINOS *Equus caballus* EN LA
PROVINCIA DE PANAMÁ OESTE.**

FERNANDO GONZÁLEZ SÁNCHEZ

8-848-1802

**PANAMÁ, PANAMÁ,
REPÚBLICA DE PANAMÁ**

2014

**ESTUDIO DE ALGUNAS CONSTANTES FISIOLÓGICAS DE
INTERÉS CLÍNICO EN EQUINOS *Equus caballus* EN LA
PROVINCIA DE PANAMÁ OESTE.**

**TRABAJO DE GRADUACIÓN SOMETIDA PARA OPTAR POR EL
TÍTULO DE INGENIERO AGRÓNOMO ZOOTECNISTA**

**FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS
ESCUELA DE CIENCIAS PECUARIAS**

**PERMISO PARA SU PUBLICACIÓN, REPRODUCCIÓN TOTAL O
PARCIAL DEBE SER OBTENIDA DE LA FACULTAD DE
CIENCIAS AGROPECUARIAS**

APROBADO:

**PROF. M.V.Z. ROBERTO ALZAMORA F. MSc. _____
DIRECTOR**

**PROF. ING. SEBASTIÁN URIETA MSc. _____
ASESOR**

**PROF. ING. MIGUEL I. ESPINOSA G. MSc. _____
ASESOR**

**PANAMÁ, PANAMÁ
REPÚBLICA DE PANAMÁ**

2014

AGRADECIMIENTO

Este agradecimiento va dirigido principalmente a Dios por darme la capacidad y el entusiasmo para desarrollar este trabajo.

A los profesores Roberto Alzamora F, Miguel I. Espinosa G. y Sebastián Urieta, por la atención y cooperación que me ofrecieron en todo momento.

A todas aquellas personas que de alguna manera contribuyeron conmigo y permitieron la elaboración del presente trabajo de grado de manera satisfactoria.

DEDICATORIA

Este trabajo de graduación se lo dedico con mucho amor a mi madre Nidia Del Carmen González Sánchez, a mis abuelos José González Navarro y Margarita Sánchez Sánchez, quienes estuvieron presente y me brindaron su ayuda en todo momento. De igual manera a todos mis familiares y amigos.

RESUMEN

El objetivo del estudio es determinar las constantes fisiológicas en equinos en la provincia de Panamá Oeste y comparar estos resultados con cifras obtenidas de la literatura, de igual manera determinar si se presentan variaciones dependiendo de la raza, edad y sexo de los ejemplares. Para tal fin se utilizaron 118 equinos con características tanto físicas como fisiológicas variadas a los cuales se les realizaron dos observaciones en el mismo día una en horas de la mañana y otra en la tarde para registrar un total de 236 observaciones correspondientes a dos muestras por cada animal.

Para la población y las muestras se calcularon las medias, varianza y desviación estándar de las constantes fisiológicas y se realizaron las pruebas de hipótesis utilizando la comparación de medias con un valor específico en la comparación de las medias de las muestras con las cifras procedentes de la literatura y la comparación de medias con varianza conocida en la comparación de las medias para determinar si existen diferencias significativas entre los resultados según el sexo y según la edad de los equinos. Se utilizó un diseño completamente aleatorizado para hacer el análisis de varianza y realizar las pruebas de hipótesis correspondientes para comparar las variaciones entre los valores observados de las razas Cuarto de Milla, Criollo y Paso Peruano, representados por 30 animales cada una determinando si existen diferencias significativas entre estas.

ABSTRACT

The objective of this research is to determine the physiological constants found in equines inside the Panama Oeste Province and comparing the results with data provided and obtained from the literature, and the same time to determine if variations in the mentioned data are found regarding the race, age and gender of specimens.

In order to obtain the mentioned results, 118 specimens of equines with very different characteristics even physiological and physical. Each specimen was analyzed with two kinds of observations at the same day, one during the morning time and another during afternoon in order to register a total number of 236 observations corresponding to two different samples per each animal.

For sample and samples the average, variance and standard deviation of the physiological constants were calculated to perform hypothesis testing using a direct application of the normal distribution from one end to the comparison of sample means to figures from literature and a direct application of the normal distribution of two ends to compare the means and determine if there are significant differences between the results by sex and by age of the horses. A completely randomized design was used for the analysis of variance and testing hypotheses relevant to compare variations between the observed values of the Quarter Horse and Criollo Peruvian Paso breeds, represented by 30 animals each determining whether there are significant differences between them.

ÍNDICE DE CONTENIDO

Presentación	Página
PÁGINA DEL TÍTULO.....	I
PÁGINA DE APROBACIÓN.....	II
PÁGINA DE AGRADECIMIENTO.....	III
PÁGINA DEDICATORIA.....	IV
RESUMEN.....	V
ABSTRACT.....	VI
ÍNDICE DE CONTENIDO.....	VII
ÍNDICE DE CUADROS.....	X
ÍNDICE DE FIGURAS.....	XXIII

Presentación	Página
1. INTRODUCCIÓN.....	1
1.1. ANTECEDENTES.....	3
1.2. JUSTIFICACIÓN.....	6
1.3. OBJETIVOS.....	8
1.3.1. OBJETIVO GENERAL.....	8
1.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	8
1.4. HIPÓTESIS.....	9
1.4.1. HIPÓTESIS NULA.....	9

1.4.2. HIPÓTESIS ALTERNATIVA.....	9
1.5. ALCANCES Y LIMITACIONES.....	10
2. REVISIÓN DE LITERATURA.....	11
2.1. Constantes Fisiológicas Evaluados en ésta Investigación.....	11
2.2. Frecuencia Respiratoria.....	11
2.3. Auscultación de la Zona Pulmonar.....	13
2.4. Mecánica de la Respiración Pulmonar.....	13
2.5. Tipos de Respiración.....	14
2.6. Frecuencia Cardíaca.....	15
2.7. Efecto del Ejercicio Muscular Sobre la Frecuencia Cardíaca.....	16
2.8. Aparato Circulatorio.....	17
2.9. Auscultación de la Zona Cardíaca.....	17
2.10. Los Tonos Cardíacos.....	18
2.11. Respiración y Circulación.....	19
2.12. Temperatura Normal de los Animales Domésticos.....	20
2.12.1. Medida o Toma de la Temperatura en el Recto.....	20
2.12.2. Regulación de la Temperatura Corporal.....	24
2.12.3. Regulación de la Termogénesis.....	25
2.12.4. Regulación de las Pérdidas Calóricas.....	26
3. MATERIALES Y MÉTODOS.....	29
3.1. MATERIALES.....	29
3.2. MÉTODOS.....	29
3.2.1. PARÁMETROS A EVALUAR.....	30

4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	33
5. CONCLUSIONES.....	59
6. RECOMENDACIONES.....	61
7. REFERENCIAS CITADAS.....	62
8. ANEXOS.....	65
8.1. Oscilaciones de las Constantes Fisiológicas Normales en Equinos Según Fuentes Bibliográficas Consultadas.....	65

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadros	Página
I. MATERIALES UTILIZADOS EN LA ETAPA EXPERIMENTAL.....	29
II. INFORMACIÓN GENERAL DE LA MUESTRA DE CABALLOS DE PASO PERUANO.....	33
III.MUESTRA DE CABALLOS DE PASO PERUANO.....	34
IV.INFORMACIÓN GENERAL DE LA MUESTRA DE CABALLOS CUARTO DE MILLA.....	35
V.MUESTRA DE LA RAZA CUARTO DE MILLA.....	36
VI.INFORMACIÓN GENERAL DE LA MUESTRA DE LA RAZA DE CABALLOS CRIOLLOS.....	37
VII.MUESTRA DE LA RAZA DE CABALLOS CRIOLLOS.....	38
VIII.INFORMACIÓN GENERAL DE LA MUESTRA DE CABALLOS DE OTRAS RAZAS.....	39
IX.MUESTRA DE OTRAS RAZAS.....	39
X.TABLAS DE FRECUENCIAS PARA LA FRECUENCIA RESPIRATORIA.....	40
XI.TABLAS DE FRECUENCIAS PARA LA FRECUENCIA CARDÍACA.....	41
XII.TABLAS DE FRECUENCIAS PARA LA TEMPERATURA RECTAL.....	42
XIII.RESULTADOS DE LAS CONSTANTES FISIOLÓGICAS OBTENIDAS DE LA POBLACIÓN.....	43
XIV.PRUEBA DE HIPÓTESIS DE LAS CONSTANTES FISIOLÓGICAS OBTENIDAS DE LA POBLACIÓN	43

XV. CONSTANTES FISIOLÓGICAS SEGÚN LA RAZA.....	45
XVI.DISEÑO COMPLETAMENTE ALEATORIZADO.....	47
XVII.RESULTADOS DEL DISEÑO COMPLETAMENTE ALEATORIZADO.....	48
XVIII.ANÁLISIS DE VARIANZA PARA LA FRECUENCIA RESPIRATORIA ENTRE LAS RAZAS.....	49
XIX.ANÁLISIS DE VARIANZA PARA LA FRECUENCIA CARDÍACA ENTRE LAS RAZAS.....	49
XX.ANÁLISIS DE VARIANZA PARA LA TEMPERATURA RECTAL ENTRE LAS RAZAS.....	50
XXI.RESULTADOS DE LAS CONSTANTES FISIOLÓGICAS SEGÚN LA EDAD.....	51
XXII.PRUEBA DE HIPÓTESIS PARA LAS CONSTANTES FISIOLÓGICAS SEGÚN LA EDAD.....	53
XXIII.RESULTADOS DE LAS CONSTANTES FISIOLÓGICAS SEGÚN EL SEXO.....	50
XXIV.PRUEBA DE HIPÓTESIS PARA LAS CONSTANTES FISIOLÓGICAS SEGÚN EL SEXO.....	55
XXV.COMPORTAMIENTO DE LA TEMPERATURA AMBIENTAL Y HUMEDAD RELATIVA EN LAS ÁREAS DE MUESTREO.....	56
XXVI.FRECUENCIA RESPIRATORIA (RESPIRACIONES POR MINUTO)....	65
XXVII.FRECUENCIA CARDÍACA (LATIDOS POR MINUTO).....	65
XXVIII.TEMPERATURA RECTAL (GRADOS CENTÍGRADOS).....	66

XXVIX. POBLACIÓN EQUINA EN PANAMÁ OESTE SEGÚN CENSO DEL
2011.....66

ÍNDICE DE FIGURAS

Figuras	Páginas
I. REPRESENTACIÓN GRÁFICA DE LA DISTRIBUCIÓN DE LA FRECUENCIA RESPIRATORIA EN LA MUESTRA.....	40
II. REPRESENTACIÓN GRÁFICA DE LA DISTRIBUCIÓN DE LA FRECUENCIA CARDÍACA EN LA MUESTRA.....	41
III. REPRESENTACIÓN GRÁFICA DE LA DISTRIBUCIÓN DE LA TEMPERATURA RECTAL EN LA MUESTRA.....	42
IV. REPRESENTACIÓN GRÁFICA DEL COMPORTAMIENTO DE LA TEMPERATURA AMBIENTAL Y HUMEDAD RELATIVA EN LAS ÁREAS DE MUESTREO.....	58
V. CABALLOS CRIOLLOS.....	67
VI. CABALLOS CRIOLLOS.....	67
VII. CABALLOS CRIOLLOS.....	68
VIII. CABALLOS CRIOLLOS.....	68
IX. RAZA CUARTO DE MILLA.....	69
X. RAZA CUARTO DE MILLA.....	69
XI. RAZA CUARTO DE MILLA.....	70
XII. RAZA CUARTO DE MILLA.....	70
XIII. RAZA DE PASO PERUANO.....	71
XIV. RAZA DE PASO PERUANO.....	71
XV. RAZA ANDALUZ.....	72

XVI.	AUSCULTACIÓN DE LA ZONA PULMONAR.....	72
XVII.	AUSCULTACIÓN DE LA ZONA CARDÍACA	73
XVIII.	AUSCULTACIÓN DE LA ZONA CARDÍACA.....	73
XIX.	TOMA DE LA TEMPERATURA RECTAL.....	74
XX.	TOMA DE LA TEMPERATURA RECTAL.....	74

1. INTRODUCCIÓN

El ingeniero agrónomo zootecnista como el médico veterinario al momento de ejercer la profesión se enfrenta cada día a problemas que le son planteados en términos cuantitativos para los cuales no existen valores generales de normalidad establecidos. Por el contrario, existen un sin número de factores como la edad, sexo, raza, características ambientales que pueden modificar en alguna medida estas cifras. El análisis de todos estos factores y la obtención de valores promedio esperables para posteriormente compararlos con datos reales y de esta manera determinar las condiciones de salud del animal en cuestión son métodos estratégicos importantes que estos profesionales deben ser capaces de manejar.

Estos valores se utilizan como punto de referencia para diagnosticar el grado de normalidad funcional del organismo de un animal y se les denominan Constantes Biológicas, las cuales se dividen en constantes bioquímicas, anatómicas y fisiológicas.

“Las constantes fisiológicas representan los mecanismos fisiológicos del organismo para mantener el equilibrio del medio interno”. (César Augusto Baquero Mora, 2012).

Estas sufren variaciones en algunos casos muy considerables debido a los diferentes cambios fisiológicos por los que pasan los organismos a lo largo de su vida, tomando en cuenta también los factores externos en medio del cual el individuo se encuentra en contacto, ya que estos son parámetros que se

encuentran sujetos a variaciones multifactoriales pero que llegan a ser controlados hasta cierto nivel por los mecanismos homeostáticos.

Al presentarse problemas patológicos en un animal o en un grupo de ellos lo principal es el establecimiento de un diagnóstico, el cual se lleva a cabo con la recolección de todos los acontecimientos y datos acerca del o los animales de los cuales se sospeche estén afectados, para poder determinar que factor o enfermedad es la causa del problema y poder proporcionar de manera más directa el tratamiento que se necesita impidiendo así que si la enfermedad es de alta morbilidad se transmita al resto de los animales o bien si es posible restablecer la salud de estos.

*“Uno de los puntos principales para poder llegar a elaborar un diagnóstico acertado es el de tomar las constantes fisiológicas”
(Ricardo Marroquín Ayala, 2011).*

Para el estudio nos enfocaremos específicamente en las constantes fisiológicas normales más relevantes y que se pueden valorar en el campo como los son: la frecuencia cardíaca, frecuencia respiratoria y temperatura rectal en la especie equina donde determinaremos cuales son las oscilaciones y valores medios en la provincia de Panamá Oeste y las variaciones que puedan presentarse entre los resultados de las diferentes muestras evaluadas en esta, de igual modo compararemos los parámetros de este trabajo con las cifras obtenidas de las bibliografías consultadas. También tomaremos en cuenta el comportamiento de algunos factores ambientales de la región donde se lleva a cabo el estudio.

1.1 ANTECEDENTES

Al intentar encontrar información referente al estudio de constantes fisiológicas en equinos en la República de Panamá, que pudiera ser utilizado como fuente de referencia para comparar resultados; no se logró encontrar literaturas ni investigaciones relacionadas, la información adquirida proviene de trabajos realizados en otros países.

Entre los estudios relacionados a esta investigación tenemos:

Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Cooperativa de Colombia, sede Bucaramanga. Determinación de Constantes Fisiológicas en Mulares de Carga del Municipio de Valle de San José, Colombia.

El presente estudio tuvo como objetivo determinar constantes fisiológicas de mulares de trabajo de una zona productora de caña panelera, en el municipio de Valle de San José. Se realizó estadística descriptiva para cada una de las variables, discriminando por género. Se encontró que no hubo diferencias estadísticamente significativas entre machos y hembras lo que permitió agrupar la información en una sola tabla de referencia. (Barbosa J.J, *et al.*2012).

Universidad de Concepción, Chile, Facultad de Medicina Veterinaria
Departamento de Ciencias Clínicas. Estudio Hematológico y de Algunas

Constantes Fisiológicas en Equinos Mestizos de Silla Pertenecientes al Regimiento de Caballería Nº7 Sometidos a un Ejercicio de Resistencia de 50 Km.

En un grupo de 10 caballos después de realizar una caminata de 50 Km de ocho horas de duración, se evaluó la frecuencia cardíaca, frecuencia respiratoria y temperatura rectal, parámetros hematológicos y las proteínas plasmáticas totales. Se realizó un muestreo sanguíneo y una medición de las constantes fisiológicas en los siguientes tiempos: 24 horas antes del inicio del ejercicio, a las cuatro horas de ejercicio, a las ocho horas de ejercicio y a las 16 horas de finalizado el ejercicio. Se encontró que las tres constantes fisiológicas medidas tuvieron aumentos significativos con respecto al valor basal y a las 16 horas post-ejercicio retornaron a los valores medidos durante el reposo. Se pudo concluir que las variaciones encontradas fueron de carácter fisiológico (Néstor Ortega Cártes *et al*, 1999).

Universidad de Concepción, Chile. Facultad de Medicina Veterinaria.
Determinación de Parámetros Sanguíneos y Fisiológicos en Equinos Mestizos (FSI x FSCh), en Reposo y Posterior a un Partido de Polo.

Se determinó el efecto del entrenamiento y ejercicio, en 12 equinos mestizos (FSI x FSCh), con una edad entre los tres y 12 años, con un peso promedio de 476.91 más o menos 20.44 Kg y clínicamente sanos. Estos equinos fueron

entrenados por 45 días previos al campeonato anual. Se determinaron las constantes fisiológicas Frecuencia Cardíaca, Frecuencia Respiratoria, Temperatura Rectal, Volumen Globular, Proteínas Plasmáticas Totales, Ácido Láctico, Las Enzimas Plasmáticas CK y AST y un recuento total y diferencial de Leucocitos. Se obtuvieron muestras de sangre durante seis meses, previa al entrenamiento y posterior al ejercicio respecto a los valores observados en reposo la Frecuencia Cardíaca, Frecuencia Respiratoria, Temperatura Rectal aumentaron en forma significativa posterior al ejercicio. Los resultados obtenidos demuestran que se producen cambios adaptativos tanto en la actividad enzimática, condición física y condición fisiológica de estos equinos debido al entrenamiento como al intenso ejercicio del partido de polo; sin embargo, no produjo alteraciones metabólicas ni musculares a los equinos. (Ibarra A, Daniel Antonio, 2002)

Evaluación Fisiológica, Hematológica y Ácido Láctico en Equinos Selle Francés Durante Entrenamiento para Competencia Equestre. Universidad de Chile.

Se evaluó el efecto del entrenamiento en 10 equinos Selle Francés de cuatro años de edad seleccionados para participar en futuras competencias ecuestres determinando la temperatura corporal, frecuencia cardíaca, frecuencia respiratoria, volumen globular, hemoglobina y ácido láctico plasmático. Se realizaron las determinaciones en condiciones basales y cada 30 días por tres meses, sometiendo a los animales a una prueba de evaluación a velocidades crecientes 240, 300 y 360 metros por minuto, respectivamente, durante cuatro

minutos cada vez, existiendo un período de descanso entre cada velocidad de tres minutos para realizar las determinaciones fisiológicas y la obtención de las muestras de sangre de la vena yugular. Se obtuvo el promedio y la desviación estándar de los parámetros evaluados y se realizó un análisis de varianza para determinar si las variaciones observadas dentro de cada prueba y entre los meses fueron significativas. Los resultados obtenidos demuestran que el ejercicio produce variaciones significativas entre los parámetros evaluados. (A .Islas, 2010).

1.2 JUSTIFICACIÓN

A pesar que existe gran cantidad de literatura con información sobre las constantes fisiológicas en equinos, sabemos que estos datos son procedentes de estudios realizados en otras regiones fuera de nuestro país, existiendo la gran posibilidad de que hayan variaciones muy significativas en cada sector de la geografía panameña debido a la diferencia en cuanto a factores geográficos, climatológicos y meteorológicos que están estrechamente relacionados entre sí como lo son: la posición geográfica, altitud, precipitación pluvial, velocidad del viento, temperatura ambiental, radiación solar, humedad relativa; incluyendo también la composición de los alimentos y el suelo. Por esta razón es necesario desarrollar el estudio de las constantes fisiológicas en equinos en diferentes sectores de nuestro país para contar con datos específicos que proporcionen información que nos sirva como referencia al momento de realizar un diagnóstico

y evaluar la salud de esta especie, siendo esto importante para el médico veterinario y el ingeniero zootecnista para sus labores en cualquier tipo de explotación equina ya que esta actividad es importante para el sector agropecuario y de igual manera para la economía de nuestro país.

1.3 OBJETIVOS

1.3.1 OBJETIVO GENERAL

- Determinar los parámetros de algunas constantes fisiológicas de interés clínico en equinos *Equus caballus* en la provincia de Panamá Oeste.

1.3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Determinar la temperatura rectal, frecuencia cardíaca y frecuencia respiratoria de los equinos en la provincia de Panamá Oeste.
- Comparar las variaciones entre las constantes fisiológicas normales obtenidas en esta investigación con la de la literatura citada.
- Conocer si se presentan variaciones entre las constantes fisiológicas estudiadas según la raza, edad y sexo de los equinos.

1.4 HIPÓTESIS

1.4.1 HIPÓTESIS NULA

- Los parámetros evaluados y los citados no varían significativamente.
- Las estadísticas entre las razas no presentan diferencias significativas.
- No hay diferencias significativas entre las estadísticas según la edad.
- Según el sexo no varían significativamente las estadísticas evaluadas.

1.4.2 HIPÓTESIS ALTERNATIVA

- Los parámetros evaluados y los citados varían significativamente.
- Las estadísticas entre las razas presentan diferencias significativas.
- Existen diferencias significativas entre las estadísticas según la edad.
- Según el sexo varían significativamente las estadísticas evaluadas.

1.5. ALCANCES Y LIMITACIONES DEL ESTUDIO

ALCANCES

- Se determinaran las constantes fisiológicas normales de mayor relevancia en equinos mayores de un año en la provincia de Panamá Oeste.
- La información obtenida servirá de referencia para poder evaluar el estado de salud de ejemplares de esta especie con mayor exactitud.
- Conoceremos las posibles variaciones entre las diferentes muestras desarrolladas en el estudio.

LIMITACIONES

- Se determinaran las constantes fisiológicas que pueden ser cuantificadas en el campo sin tener que contar con equipos costosos y sofisticados.
- Tomaremos en cuenta algunos factores ambientales para este estudio ya que no contamos con el equipo necesario para cuantificarlos todos.
- No se tomaran en cuenta animales menores de un año.
- No se incluirán las variaciones que pueda causar el ambiente nocturno y el período del año en los animales.

2. REVISIÓN DE LITERATURA

2.1. Constantes Fisiológicas Evaluadas en esta Investigación

2.2. Frecuencia Respiratoria

Es el número de respiraciones por minuto. (Josef Marek y Dr. Johannes Mócsy 1973). Se compone de dos movimientos, la inspiración y la espiración, considerándose estos un ciclo. Se mide más fácil parándose la persona detrás y a un lado del caballo, observando el movimiento de la zona de las costillas (Miquel Font, 2008).

El aparato respiratorio lo forman el conjunto de órganos que, alojados principalmente en la cavidad torácica, intervienen y tienen por función un acto tan importante como la respiración, o sea, hacer llegar el oxígeno del aire atmosférico hasta los glóbulos rojos encargados de transportarlos a todos los tejido y de eliminar, a la vez, el anhídrido carbónico formado en las combustiones intra-orgánicas. (Juan Homedes Raquini *et al*, 1963).

La frecuencia respiratoria la podemos medir al observar la caja torácica (costillas) contando los movimientos que realice por minuto. Los cambios en la frecuencia normal son la respiración acelerada y lenta. (Juan Homedes Raquini *et al*, 1963).

Su determinación ofrece no rara vez ciertas dificultades, en particular en los animales muy excitables, inquietos, nerviosos, y situados en un medio extraño.

Pero en animales dóciles también puede perturbar la cuenta la elevada temperatura externa y las molestias causadas por moscas y otros insectos. (H.H. Dukes, 1955).

La frecuencia respiratoria está sujeta a numerosas variaciones. Algunos de los factores responsables de las variaciones, son el tamaño corporal, edad, ejercicio, excitación, temperatura ambiente, preñez y grado de repleción del tracto digestivo.

Diversos estados febriles y otros estados patológicos pueden afectar la frecuencia respiratoria. (Josef Marek y Dr. Johannes Mócsy, 1973).

Con la edad, el número de respiraciones de los animales disminuye gradualmente, llegan a ser generalmente algo inferiores a las cifras medias en los animales muy viejos. El sexo apenas influye. La cifra de respiraciones está en razón inversa del tamaño del cuerpo; pero es mayor en los animales obesos o gordos. (H.H. Dukes, 1955).

El aire ambiental caliente, al mismo tiempo que hace las respiraciones más superficiales, aumenta su número por minuto. El aumento morboso de la frecuencia respiratoria se suele observar en la fiebre a causa de la excitación del centro respiratorio por el aumento de la temperatura de la sangre. (H.H. Dukes, 1955).

2.3. Auscultación de la Zona Pulmonar

El sonido pulmonar normal, llamado murmullo vesicular, se percibe de preferencia donde el tejido del pulmón es más abundante, particularmente en el tercio medio anterior, a nivel de la base, en forma de soplo suave, prolongado, con representación posible mediante las sílabas VI-FFF, con la última porción en correspondencia con la espiración. El sonido es causado por la entrada y salida del aire en los alveolos; se escucha con toda facilidad, en proporción con el espesor de la pared torácica y la amplitud de la excursión respiratoria. En el caballo bien puesto de carne es posible que no se escuche el murmullo vesicular si el animal está en estado de descanso. (Dr. DC. Blood y Dr. JA. Henderson *et al*, 1968).

La auscultación de la tráquea y cavidad pulmonar es inexcusable en todas las afecciones del árbol respiratorio. Normalmente, cuando el aire entra en el pulmón o es expulsado de él, no es apreciable ninguno de los ruidos sobre las paredes costales, espacios intercostales y tráquea, únicamente es perceptible un breve y tenue murmullo vesicular producido por la dilatación de los alveolos pulmonares. (Juan Homedes Raquini *et al*, 1963).

2.4. Mecánica de la Respiración Pulmonar

Para que tenga lugar el intercambio gaseoso en los alveolos, los pulmones deben recibir aire puro del exterior. Este intercambio entre el aire exterior y los pulmones se realiza en dos fases: la toma de aire o inspiración y la expulsión de aire o espiración; una condición previa para que se realice tal intercambio de aire

es la existencia de una diferencia de presión entre los alveolos y el aire exterior, lo cual se consigue mediante expansión y contracción del medio torácico. Cada vez que se modifica la forma de la caja torácica, se modifica el volumen pulmonar. El ensanchamiento torácico durante la inspiración significa un aumento simultáneo del volumen de los pulmones; la contracción del tórax durante la espiración lleva a una disminución de la capacidad pulmonar. A estos procesos constituyen diferentes fuerzas, por lo que también se habla de dinámica pulmonar. El punto de partida de todas las fuerzas que intervienen en la mecánica pulmonar es la presión atmosférica, la cual hace distenderse a los alveolos y la superficie externa de los pulmones queda así adaptada a la pared de la caja torácica. (E. Kolb y H. Gurtler *et al*, 1979).

2.5. Tipos de Respiración

Los cambios de forma de la caja torácica, ocasionados por la contracción y relajación alternadas de los músculos del tórax, van acompañados de variaciones de la forma de la pared abdominal. Las variaciones de la caja torácica pueden seguirse, por ejemplo, observando los movimientos de la última costilla. En este caso se habla de respiración torácica. Si se observan los movimientos de la pared abdominal en los flancos, por debajo del surco costal, se habla de respiración abdominal. Cuando, en condiciones normales, el tórax y el abdomen participan en la respiración en la misma medida, se habla de un tipo de respiración torácica-abdominal. En estado de reposo, en el caballo, predomina el tipo de respiración torácica. (E. Kolb y H. Gurtler *et al*, 1979).

En algunos animales domésticos los movimientos respiratorios normales, torácicos y abdominales, van acompañados por otros llamados movimientos accesorios. Se trata, entre otros, del movimiento de las aletas nasales, de la glotis, de los flancos y del ano. La dilatación de las fosas nasales en el caballo durante la inspiración se manifiesta claramente cuando la respiración se activa (trabajo intenso, carreras rápidas). (E. Kolb y H. Gurtler *et al*, 1979).

El número de los movimientos respiratorios son muy variables y dependen sobre todo, aparte de otros factores, de la edad, del sexo y de la talla. La frecuencia respiratoria aumenta, por ejemplo, con el trabajo corporal, la elevación de la temperatura exterior, inmediatamente después de la ingesta de grandes cantidades de alimentos y durante la gestación. A medida que aumenta la edad y el tamaño de los animales se observa una disminución de la frecuencia respiratoria. (E. Kolb y H. Gurtler *et al*, 1979).

2.6. Frecuencia Cardíaca

Con el nombre de frecuencia cardíaca se designa el número de ciclos cardíacos que se producen por minuto; este número es distinto según la especie animal de que se trate. (E. Kolb y H. Gurtler *et al*, 1979).

Es un valor que nos indica el desempeño que tiene el corazón, su valoración es de suma importancia para determinar el estado general en que se encuentra el animal, ya que una frecuencia cardíaca muy rápida o lenta nos indican algunos padecimientos graves (Ricardo Marroquín Ayala, 2011).

Los animales de pequeña talla tienen generalmente una frecuencia cardíaca notablemente más elevada que los animales corpulentos, lo cual está en correlación con la intensidad de los procesos metabólicos. (E. Kolb y H. Gurtler *et al*, 1979).

La relación inversa entre frecuencia cardíaca y tamaño corporal se aplica tanto entre las diferentes especies como dentro de la misma especie.

En algunas especies existe una diferencia sexual en la frecuencia cardíaca, aunque no en todas. (H.H. Dukes, 1955).

Los animales jóvenes tienen una frecuencia cardíaca mayor que los animales adultos. La frecuencia mayor en los animales jóvenes se explica en parte por su menor tamaño. Otro factor es que la inhibición vagal tónica está menos desarrollada en los animales jóvenes. (H.H. Dukes, 1955).

Otros factores fisiológicos que influyen en la frecuencia cardíaca son la excitación, el ejercicio muscular, altas temperaturas ambientales, la digestión y el sueño. En muchos estados patológicos se observan cambios en la frecuencia cardíaca. (H.H. Dukes, 1955).

2.7. Efecto del Ejercicio Muscular Sobre la Frecuencia Cardíaca

El aumento del esfuerzo muscular demanda más oxígeno, que es ampliamente aportado por el aumento del volumen minuto del corazón. Como se ha dicho, esto puede verificarse por un aumento en el volumen de contracción o en la frecuencia cardíaca o en ambos factores. Es un hecho familiar el que la

frecuencia cardíaca aumente netamente como resultado del ejercicio. El aumento posible está directamente relacionado con la intensidad del tono vagal en reposo corporal. (H.H. Dukes, 1955).

2.8. Aparato Circulatorio

Topográficamente y anatómicamente el corazón de todos los animales, está situado por debajo y detrás del codo; en la parte ventral del tórax, desde la tercera a la sexta o séptima costilla y totalmente ladeado a la izquierda del plano medial de la región descrita. Por su posición inclinada de arriba abajo, de delante atrás y de derecha a izquierda, su punta o vértice inferior contacta casi directamente con la pared torácica de dicho lado. (Juan Homedes Raquini *et al*, 1963).

2.9. Auscultación de la Zona Cardíaca

Con la auscultación del corazón se intenta determinar el carácter de los sonidos cardíacos normales, así como percibir los de origen patológico. Los puntos más favorables a la auscultación se hallan a nivel de los espacios intercostales cuarto y quinto; debido a los gruesos músculos del hombro que cubren el borde anterior del corazón, es necesario el empleo de un fonendoscopio plano aplicado sobre la superficie correspondiente al músculo tríceps. Si el animal es dócil, se facilitará la auscultación con la extensión de la extremidad izquierda anterior. Las zonas donde los sonidos se perciben con el máximo de intensidad no están directamente sobre los puntos anatómicos de los orificios cardíacos, debido a que la conducción del sonido por un medio líquido da la mejor percepción en el

lugar en el que la columna líquida se acerca más a la pared torácica. (Dr. DC. Blood y Dr. JA. Henderson *et al*, 1968).

Normalmente el ritmo es de tres tiempos, que pueden describirse como LUBB-DUBB-pausa; el primer ruido es grueso, profundo, prolongado e intenso, en tanto que el segundo es más neto y corto. Al aumentar la frecuencia del ciclo, el acortamiento se hace a expensas de la diástole, hasta el punto de que el ritmo toma la forma de dos tiempos. (Dr. DC. Blood y Dr. J.A. Henderson *et al*, 1968).

La auscultación de los ruidos cardíacos se consigue colocando el fonendoscopio sobre la región precordial y cuidando que el ayudante levante y extienda hacia delante la extremidad correspondiente. Normalmente son apreciables dos ruidos; uno proveniente de la contracción o sistólico, y otro de la dilatación o diastólico. El primero grave y prolongado es propiamente muscular y valvular, y el segundo es breve, claramente limitado y como resonante, (Juan Homedes Raquini *et al*, 1963).

2.10. Los Tonos Cardíacos

A lo largo de la actividad cardíaca pueden oírse en la región torácica determinados sonidos que se conocen con el nombre de tonos cardíacos; su investigación es importante para juzgar el funcionalismo del corazón. En condiciones normales, pueden distinguirse dos tonos. (E. Kolb y H. Gurtler *et al*, 1979).

El primer tono se produce durante la sístole ventricular; se denomina también tono miocárdico (o tono de la contracción) y es producido por las vibraciones

propias que se originan tanto en los ventrículos como en las válvulas al iniciarse la sístole. (E. Kolb y H. Gurtler *et al*, 1979).

El segundo tono se produce inmediatamente durante el cierre de las válvulas semilunares de las arterias aorta y pulmonar y se origina por la vibración de estas válvulas (tono valvular). (E. Kolb y H. Gurtler *et al*, 1979).

2.11. Respiración y Circulación

Existe una estrecha coordinación entre respiración y circulación, ya que las variaciones en contenido de CO₂ de la sangre actúan regulando tanto el centro respiratorio como el circulatorio. Cuando la presión parcial de CO₂ aumenta, se produce una hiperventilación al mismo tiempo que un aumento de tono de los nervios vasomotores y un aumento de la cantidad de sangre circulante. La irrigación sanguínea de la mayoría de los órganos se reduce, con excepción del cerebro y del corazón, cuyos vasos se dilatan, con el consiguiente aumento del aporte de sangre. (E. Kolb y H. Gurtler *et al*, 1979).

Cuando, a causa de la escasez de oxígeno, disminuye su presión parcial en la sangre, se produce una aceleración de la respiración y una activación de la presión sanguínea. (E. Kolb y H. Gurtler *et al*, 1979).

Además de estos procesos reflejos y centrales de coordinación de la respiración y la circulación, hay correlaciones locales entre la irrigación sanguínea de las diversas partes del pulmón y la intensidad de la ventilación pulmonar general y local. (E. Kolb y H. Gurtler *et al*, 1979).

2.12. Temperatura Normal de los Animales Domésticos

2.12.1. Medida o Toma de la Temperatura en el Recto

En toda exploración clínica, la determinación de la temperatura interior del cuerpo de los animales nos suministra datos valiosos de orientación diagnóstica, ya que toda variación termométrica por encima o por debajo de la considerada como normal, debe interpretarse como síntoma importante habida cuenta que, por mecanismos especiales de regulación situada en el bulbo raquídeo, nuestros animales, al igual que el hombre, mantienen casi constantemente su temperatura oscilando relativamente entre límites muy pequeños. Siempre que se trate de animales por encima de los 30kg de peso vivo, es contraproducente sujetarlos o tumbarlos para medirles la temperatura; suavemente y acorralándolos en pequeños espacios, se procurará colocar el termómetro manteniéndolo sujeto por la punta de los dedos, ya que los movimientos y actos propios de la defensa de estos animales pueden dar cifras de oscilaciones termométricas que pueden entorpecer la normal interpretación sintomática. (Juan Homedes Raquini *et al*, 1963).

En condiciones normales la temperatura se toma en el recto. Si esto se hace imposible, el termómetro podrá introducirse en la vagina. Debe el observador asegurarse de que la columna de mercurio ha sido descendida por medio de movimientos de sacudida; si el ano está flácido o el recto lleno de materia fecal, se deberá introducir al mismo tiempo el dedo para estar seguros de que el depósito está en contacto con la mucosa. Si la temperatura se lee

inmediatamente después de la defecación o si el termómetro queda aprisionado en un bolo fecal, o se deja en el recto poco tiempo el resultado será falso, con temperaturas inferiores a las verdaderas. (Dr. DC. Blood y Dr. J.A. Henderson *et al*, 1968).

Una buena manera de reducir el peligro de una patada es que otra persona levante la mano del caballo del mismo lado por el que está la persona realizando la medición (Miquel Font, 2008).

Para tomarla en el caballo, se le hace mantener con la cabeza alta y se aparta la cola contra la grupa y se introduce el termómetro, lubricado con jabón o vaselina, o humedecido con agua, lo más profundamente posible. (Juan Homedes Raquini *et al*. 1963).

Todo aumento de temperatura por encima de los límites aceptados como normales, se denomina fiebre, y es el significado de un estado patológico de tipo infeccioso, tóxico o doloroso. (Juan Homedes Raquini *et al*. 1963).

Se dan igualmente en los animales domésticos temperaturas subnormales o inferiores a la media normal, y en este caso se dice que el animal tiene hipotermia, de gran significación pronóstica en algunas enfermedades. Sepamos ahora que una hipotermia acompañada de pulso débil y muy frecuente es precursora del colapso y próxima muerte del animal. (Juan Homedes Raquini *et al*. 1963).

Como hemos insinuado, algunas enfermedades cursan con ascensos febriles propios y por ello será siempre buena medida tomar la temperatura de los

animales cuando en una explotación o región se hayan dado casos de enfermedades infecciosas o que merezcan el calificativo de tales. (Juan Homedes Raquini *et al.* 1963)

La cuantía de la desviación suele proporcionar una idea muy valiosa de la gravedad de la enfermedad, así como de la fuerza de la reacción defensiva del organismo. Juan Homedes Raquini *et al.*, 1963).

La temperatura varia en algunas décimas de grado en los distintos animales de una misma especie y aun un mismo animal ofrece pequeñas oscilaciones termométricas durante el día, en estado de actividad o de reposo, antes o después de la digestión, en tiempo frío o caluroso, en estado de gravidez, etc. Generalmente la temperatura de las primeras horas de la mañana es la más baja (mínima diaria) y la de las cinco de la tarde la más alta. (Juan Homedes Raquini *et al.*, 1963).

Son posibles variaciones fisiológicas diarias de la temperatura del cuerpo, sin que sean indicación de enfermedad. Puede observarse variaciones hasta de 1°C durante el curso de un día, con el punto más bajo por la mañana y el más alto al final de la tarde. También es observable un ligero aumento hasta de 0.6°C durante las fases finales de la gestación. La humedad pronunciada, la temperatura elevada y el grado de ejercicio pueden elevar el calor animal, con desviaciones posibles hasta de 1.6°C para temperaturas ambientales altas y hasta de 2.5°C después de un ejercicio intenso. En el caballo, después de una

carrera, transcurren a veces hasta dos horas para que se normalice su temperatura. (Dr. DC. Blood y Dr. JA. Henderson *et al*, 1968).

Las variaciones notables de la temperatura indican la ocurrencia de un proceso patológico. Se llama hipertermia a una simple elevación de la temperatura por encima del punto crítico, como ocurre en la insolación. Se conoce como fiebre o pirexia el estado en que la hipertermia se combina con la toxemia como ocurre en muchas enfermedades infecciosas. La hipotermia, o temperatura corporal por debajo de lo normal, se presenta en el choque, en el colapso circulatorio, en hipotiroidismo y poco antes de la muerte en muchas enfermedades. (Dr. D.C. Blood y Dr. J.A. Henderson *et al*, 1968).

La temperatura corporal normal depende de distintos factores, que hay que tener en cuenta cuando se trata de enjuiciar la temperatura del organismo.

a. Hora del día: La temperatura corporal alcanza su mínimo durante la noche (en la fase de reposo), para luego ir subiendo progresivamente durante el día a medida que el cuerpo va entrando en actividad; al caer la tarde alcanza su punto máximo. En las fluctuaciones acaecidas desempeñan papel principal la actividad del sistema nervioso y de los músculos. Por lo general, la temperatura vespertina es 0.3 - 0.5°C más elevada que la matutina.

b. Edad: Como consecuencia de la mayor intensidad de los fenómenos metabólicos, los animales jóvenes tienen una temperatura superior a la de los animales adultos. Con la edad, disminuye la temperatura ligeramente. Debe

tenerse muy presente que los animales jóvenes muestran mayores fluctuaciones diurnas que los adultos.

- c. Sexo:** En líneas generales, las hembras suelen exhibir temperaturas ligeramente superiores por término medio a la de los machos. Su temperatura sufre también la influencia del ciclo estral. Durante la fase de éstro se mantiene la temperatura baja, para luego ascender unas décimas de grados en la fase de cuerpo lúteo.
- d. Trabajo corporal:** En el curso de trabajos musculares intensos se han observado aumentos de la temperatura corporal hasta de un grado centígrado.
- e. Alimentación:** En los períodos prolongados de ayuno y en la subalimentación crónica, así como en el hipotiroidismo e insuficiencia hipofisaria, la temperatura corporal es anormalmente baja. La digestión del pienso estimula la termogénesis. (E. Kolb y H. Gurtler *et al*, 1979).

2.12.2. Regulación de la Temperatura Corporal

La temperatura media del cuerpo se mantiene constante gracias a una cuidadosa regulación del equilibrio existente entre la génesis y consumo de calor en el organismo. En la producción de calor ocupan lugar destacado los procesos químicos (termorregulación química), es decir, las oxidaciones que se suceden en el organismo, cuya intensidad está regulada principalmente por el tiroides. (E. Kolb y H. Gurtler *et al*, 1979).

En cambio, en la eliminación del calor juegan papel preponderante mecanismos físicos (perdidas por radiación, conducción o evaporación), el conjunto de los cuales se conoce con el nombre de termorregulación física. Para lograr el equilibrio térmico en el organismo, tiene que discurrir paralelos la producción y consumo de calor. Dicho equilibrio se consigue gracias a la regulación exacta ejercida por los centros situados en el hipotálamo. (E. Kolb y H. Gurtler *et al*, 1979).

2.12.3. Regulación de la Termogénesis

La cantidad de calor generado en el organismo depende de diferentes factores. Incluso en estado de reposo corporal absoluto tiene lugar una producción de calor nada despreciable, atribuible al desarrollo de los procesos del metabolismo basal. La cuantía del calor generado en estado de reposo depende de la temperatura ambiental. En la zona de la temperatura neutra (10-25°C) alcanza su valor mínimo. Cuando la temperatura corporal tiende a disminuir, los centros termorreguladores hipotalámicos estimulan al tiroides por intermedio del lóbulo anterior de la hipófisis, lo que da como resultado una acentuación de las oxidaciones celulares, sobre todo en los músculos y órganos internos (hígado). El tono muscular se ve aumentado por vía nerviosa. Al objeto de disponer de mayor cantidad de oxígeno, se aceleran las actividades cardíaca y respiratoria. (E. Kolb y H. Gurtler *et al*, 1979).

Tras la permanencia prolongada en ambiente frío y como consecuencia de continuadas pérdidas de calor, el metabolismo eleva su nivel, debido a la mayor

actividad del sistema endocrino, con lo que se registra la activación del tiroides y glándulas adrenales. Cuando la temperatura vuelve a la zona neutral, el tiroides va remitiendo en su función con bastante lentitud, por lo cual todavía durante varios días se aprecia un metabolismo basal más elevado. (E. Kolb y H. Gurtler *et al*, 1979).

La actividad corporal ocasiona un notable aumento de la termogénesis. En el trabajo intenso aumenta el metabolismo de los músculos considerablemente. Un aumento en la formación de calor se observa también tras la ingestión de alimento, denominándose acción dinámico-específica. Las raciones ricas en proteína resultan especialmente activas en lo que se refiere a incremento de la termogénesis. (E. Kolb y H. Gurtler *et al*, 1979).

Cuando la temperatura ambiental se eleva por encima de la temperatura neutral, se registra un aumento en la producción de calor. (E. Kolb y H. Gurtler *et al*, 1979).

2.12.4. Regulación de las Pérdidas Calóricas

La eliminación de calor por el organismo es un proceso de importancia vital, debido a la continuada producción de calor en los tejidos. Se realiza de las siguientes maneras: Eliminación de calor por irradiación, eliminación de calor por conducción y convección, eliminación de calor por evaporación de agua, en particular por el sudor. (E. Kolb y H. Gurtler *et al*, 1979).

La participación de los respectivos aparatos en la eliminación total de calor por el organismo varía con las especies y de acuerdo con el desarrollo alcanzado por las estructuras aislantes. (E. Kolb y H. Gurtler *et al*, 1979).

En la zona de la temperatura neutra la mayor parte del calor generado en el organismo se pierde por radiación y conducción. Al aumentar la temperatura ambiental por encima de la temperatura crítica, disminuye notablemente la cesión de calor por irradiación y conducción. Entonces va teniendo lugar de manera cada vez más acusada la pérdida de calor mediante sudoración. Al aumentar la temperatura ambiente por encima de la corporal, existe una tendencia de conducción de calor desde el medio al organismo, cuya temperatura tiende a aumentar. En tales condiciones, la eliminación de calor por el cuerpo se realiza exclusivamente por evaporación de agua (sudoración, polipnea). (E. Kolb y H. Gurtler *et al*, 1979).

La sudoración es un activo fenómeno secretor de las glándulas sudoríparas, que elaboran un líquido muy diluido con objeto de reducir al mínimo las pérdidas de sustancias útiles. La tasa de productos sólidos presentes en el sudor es de 0.5 a 1%; el cloruro sódico es el componente principal. En las sudoraciones intensas mantenidas durante largos períodos de tiempo se producen pérdidas nada despreciables de sal, que deben compensarse con una mayor ingestión de cloruro sódico en la dieta. Con el sudor se elimina igualmente urea, ácido úrico, ácido láctico y ácidos grasos volátiles, responsables del olor del sudor. Especialmente en el hombre y en el caballo tienen lugar una abundante sudoración durante el trabajo corporal intenso. (E. Kolb y H. Gurtler *et al*, 1979).

La inervación de las glándulas sudoríparas se realiza por fibras nerviosas simpáticas, cuya estimulación provoca la liberación de acetilcolina; se trata, por consiguiente, de fibras simpáticas colinérgicas. Administrando sustancias parasimpaticométicas (lentina, piloxcarpina, eserina) se produce un aumento en la producción de sudor; la atropina ejerce acción opuesta (E. Kolb y H. Gurtler *et al*, 1979).

En resumen puede afirmarse que la irrigación sanguínea de la piel y la actividad de las glándulas sudoríparas desempeñan papel decisivo como mecanismos físicos para la eliminación de calor. Al acentuarse la irrigación cutánea, se eleva la temperatura de la piel, lo que trae como consecuencia la cesión de grandes cantidades de calor por radiación y conducción. La merma en el riego de la piel motiva una baja en la temperatura de esta y con ello se reducen las pérdidas de calor por irradiación y conducción. La irrigación sanguínea de la piel está sometida a una cuidadosa regulación por los centros vasomotores existentes en el bulbo raquídeo y medula espinal, que a su vez se encuentran subordinados a centros superiores ubicados en el hipotálamo. Cuando la temperatura ambiental asciende por encima de la neutra, la irrigación de la piel se acentúa notablemente. Simultánea con esto discurre una cierta reducción de la irrigación sanguínea de los músculos y órganos internos, que va acompañada de una disminución, relativamente poco importante, de la termogénesis. (E. Kolb y H. Gurtler *et al*, 1979).

3. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1 MATERIALES

CUADRO I. MATERIALES UTILIZADOS EN LA ETAPA EXPERIMENTAL.

Materiales	Utilización
Estetoscopio	Auscultar corazón y pulmones.
Termómetro Veterinario	Determinar la temperatura rectal.
Hidrómetro y Termómetro Ambiental	Registrar la temperatura ambiental y humedad relativa.
Cronómetro	Cronometrar las constantes.
Registros	Registrar la información.
Inmovilizador	En caso en que sea necesaria la inmovilización.
Solución de Yodo	Desinfección de termómetro.
Vaselina	Lubricación de termómetro.
Papel Toalla	Limpieza de termómetro.
Cámara Digital	Captura de Imágenes.

3.2 MÉTODO

La presente investigación se realizó en la provincia de Panamá Oeste situada en la costa del Océano Pacífico al lado occidental del canal de Panamá, con una localización geográfica de 8°48'32" de latitud norte y 79°53'09" de longitud oeste y con una altitud media de 117.69 msnm. Las observaciones se realizaron entre los meses de Junio y Agosto del año 2013 en diferentes distritos de esta provincia, en áreas específicas donde se dedican a la cría de equinos y estos a la vez pudieran ponerse a disposición del estudio, entre estas tenemos fincas dedicadas tanto a la agricultura como a la ganadería donde se utilizan caballos

Criollos para desempeñar las diferentes labores de campo donde se requiera su fuerza, velocidad y resistencia, también utilizamos ejemplares pertenecientes a criaderos de caballos de la raza Cuarto de Milla y Paso Peruano los cuales son sometidos a entrenamiento y llevados a competencias, exhibiciones, como también para la recreación. Se trabajaron 118 ejemplares con edades superiores al año, con características tanto físicas como fisiológicas variadas.

3.2.1 PARÁMETROS A EVALUAR

Los parámetros a estudiar serán: frecuencia cardíaca, frecuencia respiratoria y temperatura rectal.

La frecuencia cardíaca se determinó con el uso de un cronómetro y un estetoscopio, donde se auscultó la zona cardíaca de los animales y se registraron los latidos realizados por minuto. La frecuencia respiratoria se determinó auscultando la zona pulmonar y contando los movimientos normales realizados por minuto utilizando también el cronómetro y el estetoscopio. La temperatura rectal se determinó introduciendo un termómetro de mercurio de uso veterinario en el recto de los animales procurando que este haga contacto con la mucosa por aproximadamente dos minutos, todos estos valores obtenidos fueron debidamente registrados y representan a cada animal al cual se le realizó la práctica. Las observaciones que corresponden a la población fueron tomadas dos veces en el mismo día una en la mañana y otra en horas de la tarde.

A los datos registrados se les calculó la media, varianza, y desviación estándar para posteriormente realizar la prueba de hipótesis utilizando una aplicación directa de la distribución normal (Z), específicamente la comparación de medias con un valor específico para conocer si existen diferencias entre las medias de la muestra y las medias obtenidas de la literatura citada.

Para la investigación, la población fue dividida en muestras dependiendo de las diferentes características que presentan los animales, estas se mencionarán a continuación:

Edad: Se divide en tres categorías, la primera incluye potros en etapa de desarrollo de uno a tres años, en el segundo grupo tenemos ejemplares adultos de cuatro a nueve años y el tercer grupo cuenta con animales con edad más avanzada que va de los 10 años en adelante; a cada una de estas categorías se les calculó la media, varianza y la desviación estándar para posteriormente hacer una inferencia sobre la diferencia entre las medias utilizando para la prueba de hipótesis la comparación de medias con varianza conocida.

Sexo: Se calcularon las medias, varianza y desviación estándar para ambas muestras (hembras y machos) para hacer también una inferencia sobre la diferencia entre las medias utilizando para la prueba de hipótesis la comparación de medias con varianza conocida.

Razas: Para esta investigación se tomaron en cuenta tres categorías representadas por la raza de caballos Criollos, Paso Peruano y Cuarto de Milla, donde se utilizó como diseño experimental un diseño completamente al azar

para realizar el respectivo análisis de varianza y determinar si existen variaciones entre las estadísticas de cada una de las razas.

También se registraron factores ambientales como la temperatura y la humedad relativa del área donde se trabajó con los animales haciendo uso de un hidrómetro-termómetro ambiental digital para posteriormente agrupar los resultados dependiendo de la hora del día: de siete a ocho de la mañana, nueve a 10 de la mañana, 11 a 12 del mediodía, de una a dos de la tarde, de tres a cuatro de la tarde y de cinco a seis de la tarde; luego se procedió a calcular la media de cada uno de los horarios y representar los resultados con un gráfico para conocer e ilustrar algunas de las características ambientales presentes en el momento en que se realizaron las observaciones.

4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

CUADRO II. INFORMACIÓN GENERAL DE LA MUESTRA DE CABALLOS DE PASO PERUANO.

N°	EDAD (años)	SEXO	OBSERVACIONES
1	10	Macho	Mantenimiento
2	8	Macho	Mantenimiento
3	8	Macho	Entrenamiento
4	3	Macho	Entrenamiento
5	2	Macho	Concurso/Criptorquidia Unilateral
6	2	Macho	Entrenamiento
7	2	Macho	Entrenamiento
8	2	Hembra	Entrenamiento
9	4	Hembra	Entrenamiento
10	6	Hembra	Entrenamiento
11	9	Macho	Entrenamiento
12	3	Macho	Entrenamiento
13	3	Hembra	Entrenamiento
14	6	Hembra	Entrenamiento
15	4	Macho	Entrenamiento
16	20	Macho	Reproducción
17	10	Hembra	Reproducción
18	2	Macho	Entrenamiento
19	4	Macho	Entrenamiento
20	2	Macho	Entrenamiento
21	6	Hembra	Mantenimiento/Lactando
22	8	Macho	Entrenamiento
23	3	Macho	Entrenamiento
24	3	Macho	Entrenamiento
25	3	Hembra	Entrenamiento
26	3	Macho	Entrenamiento
27	19	Macho	Entrenamiento/Castrado
28	3	Macho	Entrenamiento
29	2	Macho	Entrenamiento/Desarrollo
30	3	Macho	Entrenamiento/Castrado

CUADRO III. MUESTRA DE CABALLOS DE PASO PERUANO.

N°	F.R.1	F.R.2	F.R	F.C.1	F.C.2	F.C	T.R.1	T.R.2	T.R
1	12	16	14	48	36	42	38.9	37.8	38.4
2	16	16	16	40	48	44	38.1	38.7	38.4
3	12	12	12	32	32	32	37.8	37.9	37.9
4	8	16	12	44	36	40	38.3	37.9	38.1
5	16	20	18	36	48	42	37.9	37.8	37.9
6	20	20	20	44	44	44	38.6	37.7	38.2
7	8	8	8	56	52	54	38.4	38.3	38.4
8	12	12	12	24	48	36	38.5	38.5	38.5
9	20	16	18	40	44	42	38.3	38.1	38.2
10	16	16	16	48	52	50	37.9	38.0	38.0
11	8	16	12	40	52	46	38.6	37.8	38.2
12	12	16	14	40	48	44	38.3	38.3	38.3
13	16	16	16	52	48	50	38.4	37.9	38.2
14	16	16	16	44	48	46	37.9	37.9	37.9
15	16	8	12	36	32	34	38.2	37.8	38.0
16	16	12	14	36	36	36	37.8	38.1	38.0
17	8	16	12	42	44	43	37.9	38.1	38.0
18	16	16	16	48	48	48	38.0	38.2	38.1
19	16	20	18	36	32	34	38.3	38.4	38.4
20	16	20	18	36	36	36	38.3	38.2	38.3
21	24	20	22	52	60	56	38.1	38.2	38.2
22	20	24	22	40	48	44	38.0	37.8	37.9
23	16	12	14	48	48	48	38.2	38.0	38.1
24	8	8	8	30	40	35	38.3	38.5	38.4
25	16	16	16	44	42	43	38.1	38.3	38.2
26	8	8	8	34	30	32	38.1	38.3	38.2
27	12	16	14	36	42	39	38.1	38.3	38.2
28	8	8	8	44	34	39	38.2	38.4	38.3
29	20	20	20	52	56	54	38.8	38.6	38.7
30	12	12	12	42	40	41	38.5	38.3	38.4

F.R: Frecuencia Respiratoria mañana (1), tarde (2) y la media; F.C: Frecuencia Cardíaca mañana (1), tarde (2) y la media; T.R (°C): Temperatura Rectal mañana (1), tarde (2) y la media.

CUADRO IV. INFORMACIÓN GENERAL DE LA MUESTRA DE CABALLOS CUARTO DE MILLA.

N°	EDAD (años)	SEXO	OBSERVACIONES
1	4	Hembra	Trabajo/Reproducción
2	4	Hembra	Mantenimiento
3	9	Macho	Mantenimiento
4	8	Hembra	Gestando/Lesión en extremidad anterior
5	8	Macho	Lazo/Castrado
6	4	Macho	Mantenimiento
7	8	Macho	Mantenimiento
8	13	Hembra	Trabajo
9	3	Macho	Trabajo
10	5	Macho	Lazo
11	8	Macho	Lazo
12	6	Macho	Lazo
13	8	Macho	Lazo
14	6	Macho	Lazo
15	10	Macho	Lazo
16	9	Hembra	Lazo
17	8	Macho	Lazo
18	4	Hembra	Lazo
19	10	Macho	Lazo
20	8	Macho	Lazo
21	9	Hembra	Gestando.
22	10	Hembra	Gestando.
23	10	Hembra	Gestando.
24	4	Hembra	Lazo
25	8	Hembra	Lazo
26	9	Hembra	Gestando.
27	6	Hembra	Gestando.
28	8	Macho	Lazo
29	2	Hembra	Desarrollo
30	7	Macho	Lazo
31	6	Macho	Castrado.
32	3	Macho	Mantenimiento
33	20	Macho	Lazo/Castrado
34	9	Macho	Lazo/Castrado
35	6	Macho	Lazo/Castrado
36	3	Macho	Lazo
37	4	Hembra	Lazo/Gestando
38	5	Hembra	Lazo/Gestando
39	2	Hembra	Lazo
40	3	Hembra	Lazo

CUADRO V. MUESTRA DE LA RAZA CUARTO DE MILLA.

N°	F.R.1	F.R.2	F.R	F.C.1	F.C.2	F.C	T.R.1	T.R.2	T.R
1	16	16	16	44	44	44	37.8	38.0	37.9
2	16	12	14	48	44	46	38.0	37.8	37.9
3	8	8	8	30	32	31	37.9	38.2	38.1
4	20	16	18	56	56	56	37.9	37.9	37.9
5	24	16	20	40	44	42	38.2	37.6	37.9
6	20	20	20	44	40	42	38.5	38.3	38.4
7	20	20	20	40	32	36	38.0	37.9	38.0
8	16	12	14	36	36	36	37.2	37.9	37.6
9	16	16	16	36	36	36	38.0	37.6	37.8
10	12	8	10	44	44	44	38.2	38.5	38.4
11	8	8	8	38	52	45	37.9	37.9	37.9
12	8	8	8	50	32	41	38.9	37.7	38.3
13	12	16	14	40	30	35	38.0	37.9	38.0
14	24	12	18	42	48	45	37.9	37.6	37.8
15	20	20	20	38	38	38	38.1	38.1	38.1
16	16	12	14	50	44	47	37.7	37.9	37.8
17	8	8	8	52	44	48	37.8	37.6	37.7
18	8	12	10	30	30	30	38.5	37.6	38.1
19	16	20	18	36	56	46	37.8	37.6	37.7
20	12	12	12	40	48	44	37.6	37.6	37.6
21	24	24	24	32	28	30	37.5	37.6	37.6
22	20	20	20	48	42	45	38.8	38.8	38.8
23	12	12	12	42	36	39	37.8	37.9	37.9
24	16	16	16	40	38	39	38.5	38.2	38.4
25	12	12	12	46	42	44	38.0	38.0	38.0
26	24	24	24	38	38	38	38.0	38.1	38.1
27	24	20	22	38	42	40	37.9	37.6	37.8
28	24	8	16	32	36	34	37.9	37.9	37.9
29	12	16	14	42	36	39	37.8	38.0	37.9
30	16	20	18	56	50	53	37.9	38.1	38.0
31	16	16	16	36	36	36	37.9	38.0	38.0
32	12	8	10	44	52	48	38.1	38.5	38.3
33	8	8	8	44	36	40	37.8	37.9	37.9
34	10	12	11	38	36	37	37.9	37.7	37.8
35	8	12	10	54	40	47	38.5	38.8	38.7
36	12	8	10	44	38	41	38.3	38.0	38.2
37	8	8	8	38	32	35	38.0	37.8	37.9
38	8	8	8	28	28	28	38.2	38.1	38.2
39	8	8	8	32	38	35	38.2	38.1	38.2
40	8	12	10	44	42	43	37.9	38.0	38.0

CUADRO VI. INFORMACIÓN GENERAL DE LA MUESTRA DE LA RAZA DE CABALLOS CRIOLLOS.

N°	EDAD (años)	SEXO	OBSERVACIONES
1	9	Macho	Mantenimiento
2	6	Hembra	Trabajo /Lactando
3	5	Macho	Trabajo
4	6	Macho	Mantenimiento
5	9	Macho	Trabajo
6	25	Macho	Mantenimiento
7	4	Hembra	Mantenimiento
8	5	Macho	Trabajo
9	6	Macho	Trabajo
10	8	Hembra	Trabajo
11	13	Macho	Trabajo
12	3	Macho	Trabajo/Caquéxico
13	1	Hembra	Desarrollo
14	8	Macho	Trabajo/Castrado
15	15	Macho	Trabajo
16	6	Macho	Mantenimiento
17	4	Hembra	Trabajo
18	6	Hembra	Trabajo
19	16	Macho	Trabajo
20	3	Macho	Trabajo
21	12	Macho	Trabajo
22	3	Macho	Trabajo
23	24	Macho	Trabajo
24	12	Macho	Trabajo
25	5	Macho	Trabajo
26	15	Hembra	Trabajo
27	8	Hembra	Trabajo/Caquéxico
28	5	Macho	Trabajo
29	8	Macho	Trabajo
30	15	Macho	Trabajo
31	4	Hembra	Mantenimiento
32	8	Macho	Mantenimiento
33	7	Macho	Trabajo
34	4	Macho	Castrado
35	5	Macho	Trabajo/Castrado
36	5	Hembra	Trabajo /Gestando
37	3	Macho	Trabajo
38	25	Hembra	Mantenimiento
39	5	Macho	Mantenimiento
40	15	Hembra	Trabajo

CUADRO VII. MUESTRA DE LA RAZA DE CABALLOS CRIOLLOS.

N°	F.R.1	F.R.2	F.R	F.C.1	F.C.2	F.C	T.R.1	T.R.2	T.R
1	12	20	16	36	68	52	37.6	38.4	38.0
2	20	12	16	52	48	50	38.5	37.6	38.1
3	20	16	18	36	36	36	38.0	37.9	38.0
4	20	12	16	36	36	36	37.5	38.2	37.9
5	16	8	12	36	44	40	38.3	38.4	38.4
6	12	12	12	44	48	46	36.0	37.1	36.6
7	12	20	16	68	56	62	38.2	38.0	38.1
8	16	12	14	36	32	34	38.0	37.6	37.8
9	16	20	18	56	52	54	38.0	37.9	38.0
10	16	12	14	32	32	32	38.0	37.5	37.8
11	12	16	14	44	48	46	37.0	37.0	37.0
12	12	12	12	44	48	46	37.6	37.8	37.7
13	20	16	18	56	60	58	38.2	37.9	38.1
14	16	12	14	48	44	46	38.2	38.0	38.1
15	20	16	18	40	36	38	38.1	37.6	37.9
16	8	8	8	36	32	34	37.4	37.0	37.2
17	20	12	16	48	44	46	38.0	37.8	37.9
18	12	16	14	52	48	50	37.8	37.6	37.7
19	16	20	18	44	44	44	37.6	37.8	37.7
20	12	8	10	36	32	34	37.9	37.6	37.8
21	12	12	12	60	48	54	38.5	38.0	38.3
22	12	8	10	48	40	44	38.5	38.0	38.3
23	8	8	8	36	36	36	37.1	38.0	37.6
24	8	20	14	40	44	42	37.6	36.3	37.0
25	20	16	18	44	32	38	38.2	37.9	38.1
26	16	16	16	44	44	44	37.9	38.0	38.0
27	20	16	18	52	52	52	38.2	37.9	38.1
28	12	16	14	36	32	34	38.1	37.8	38.0
29	16	16	16	36	40	38	37.4	38.3	37.9
30	16	12	14	28	36	32	37.8	37.3	37.6
31	12	12	12	48	48	48	37.6	37.8	37.7
32	16	20	18	28	36	32	37.9	38.6	38.3
33	12	12	12	40	40	40	38.0	37.9	38.0
34	16	12	14	40	40	40	37.6	37.9	37.8
35	12	12	12	48	44	46	37.8	37.4	37.6
36	16	12	14	60	60	60	38.0	37.6	37.8
37	8	16	12	44	52	48	37.8	37.5	37.7
38	12	8	10	40	44	42	38.0	38.3	38.2
39	8	20	14	44	52	48	37.5	38.3	37.9
40	8	12	10	40	50	45	37.8	37.8	37.8

CUADRO VIII. INFORMACIÓN GENERAL DE LA MUESTRA DE CABALLOS DE OTRAS RAZAS.

N°	RAZA	EDAD (años)	SEXO	OBSERVACIONES
1	Lipizzano	16	Macho	Recreación/Castrado
2	Mustang/1/4 Milla	14	Macho	Mantenimiento
3	Andaluz	6	Macho	Cabalgata
4	Andaluz	6	Hembra	Cabalgata
5	Andaluz	3	Hembra	Cabalgata
6	Andaluz	5	Macho	Cabalgata
7	Andaluz	8	Macho	Cabalgata
8	Andaluz	9	Macho	Cabalgata/Melanoma

CUADRO IX. MUESTRA DE OTRAS RAZAS.

N°	F.R.1	F.R.2	F.R	F.C.1	F.C.2	F.C	T.R.1	T.R.2	T.R
1	24	24	24	32	32	32	37.4	38.3	37.9
2	20	12	16	44	48	46	38.4	37.8	38.1
3	16	16	16	32	36	34	38.0	38.0	38.0
4	24	20	22	48	48	48	38.1	38.5	38.3
5	16	20	18	48	48	48	38.1	38.8	38.5
6	8	12	10	50	56	53	38.8	38.6	38.7
7	8	8	8	30	40	35	38.1	37.8	38.0
8	8	8	8	42	50	46	38.4	38.3	38.4

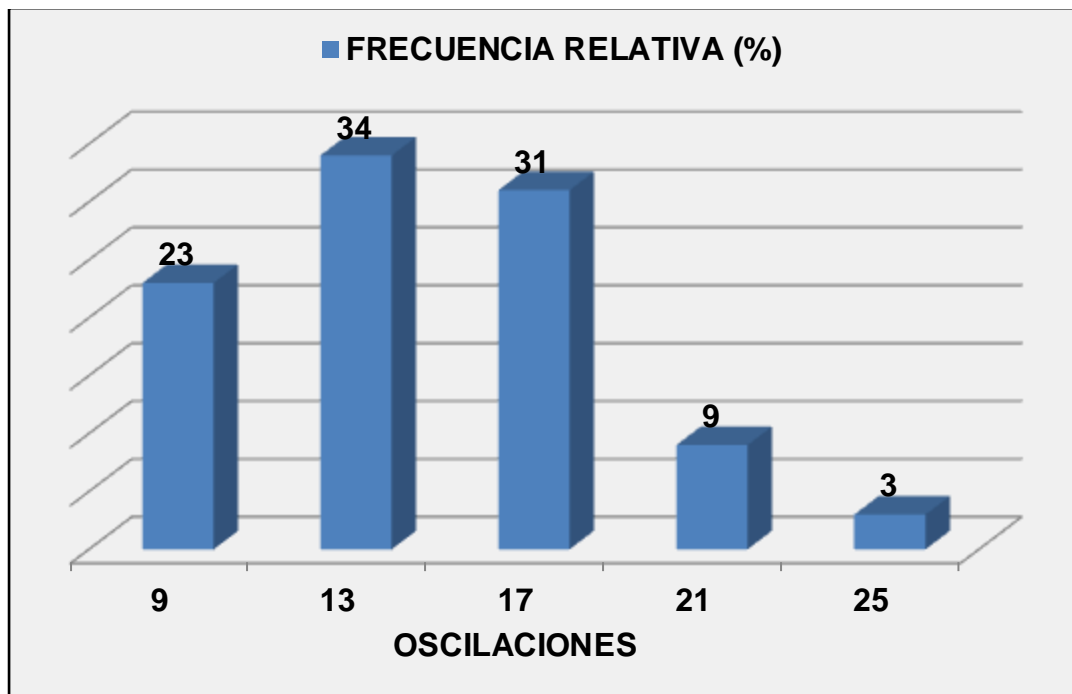
F.R: Frecuencia Respiratoria mañana (1), tarde (2) y la media; **F.C:** Frecuencia Cardíaca mañana (1), tarde (2) y la media; **T.R (°C):** Temperatura Rectal mañana (1), tarde (2) y la media.

CUADRO X. TABLA DE FRECUENCIA PARA LA FRECUENCIA RESPIRATORIA.

Oscilaciones	N° de Observaciones	F. Relativa	%
7-10	27	0,23	23
11-14	40	0,34	34
15-18	37	0,31	31
19-22	11	0,09	9
23-26	3	0,03	3
Total	118	1,00	100

En esta tabla podemos apreciar la distribución de las observaciones de la población según las oscilaciones representadas por el número de movimientos respiratorios por minuto, donde el mayor porcentaje se concentra entre las siete y 18 respiraciones por minuto.

FIGURA I. REPRESENTACIÓN GRÁFICA DE LA DISTRIBUCIÓN DE LA FRECUENCIA RESPIRATORIA EN LA POBLACIÓN.

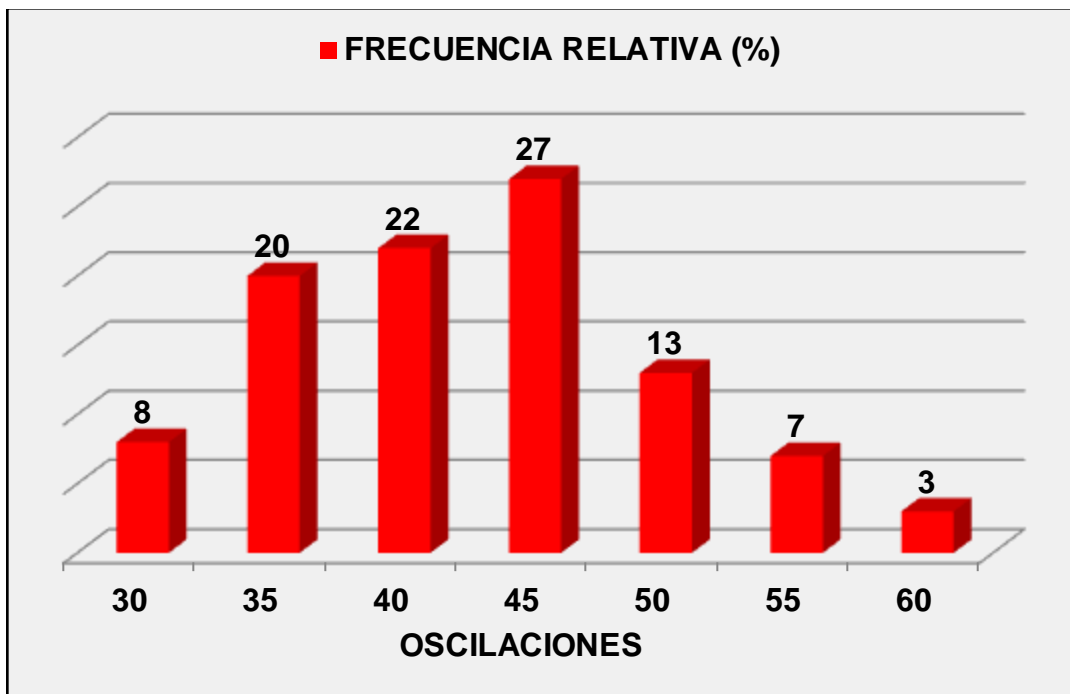


CUADRO XI. TABLA DE FRECUENCIA PARA LA FRECUENCIA CARDÍACA.

Oscilaciones	N° de Observaciones	F. Relativa	%
28-32	10	0.08	8
33-37	24	0.20	20
38-42	26	0.22	22
43-47	32	0.27	27
48-52	15	0.13	13
53-57	8	0.07	7
58-62	3	0.03	3
Total	118	1.00	100

En esta tabla se aprecia el mayor porcentaje de observaciones concentrado entre los 33 y 47 movimientos cardíacos por minuto, donde tenemos que 82 de estas observaciones se encuentran entre las oscilaciones mencionadas.

FIGURA II. REPRESENTACIÓN GRÁFICA DE LA DISTRIBUCIÓN DE LA FRECUENCIA CARDÍACA EN LA POBLACIÓN.

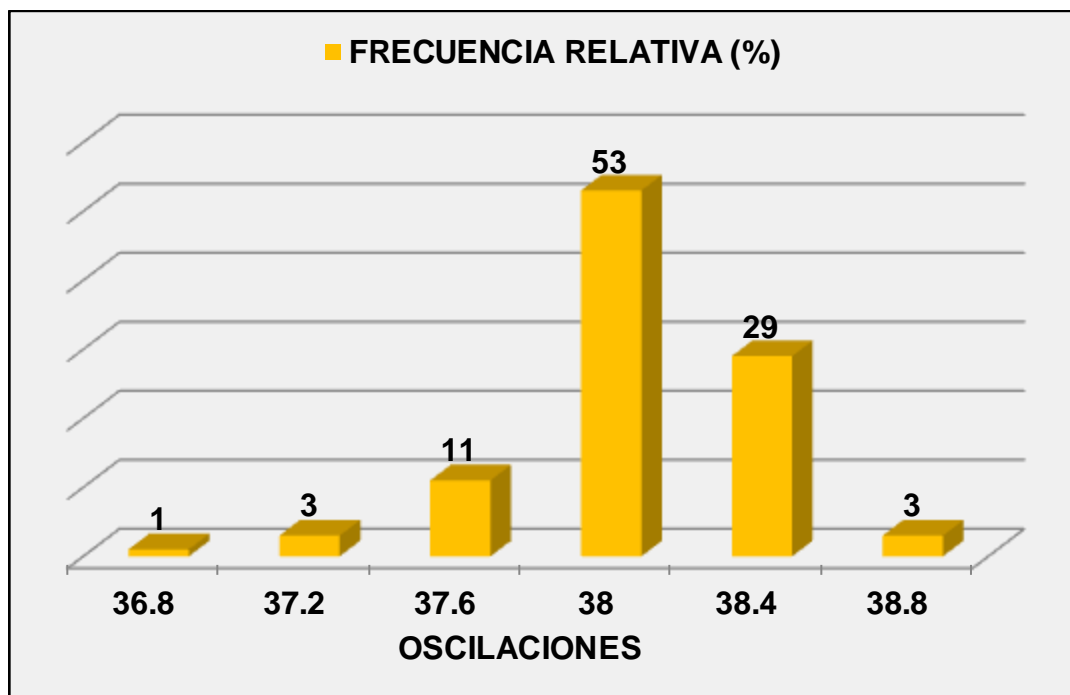


CUADRO XII. TABLA DE FRECUENCIA PARA LA TEMPERATURA RECTAL.

Oscilaciones	N° de Observaciones	F. Relativa	%
36.6-36.9	1	0.01	1
37.0-37.3	3	0.03	3
37.4-37.7	13	0.11	11
37.8-38.1	63	0.53	53
38.2-38.5	34	0.29	29
38.6-38.9	4	0.03	3
Total	118	1.00	100

Los datos de esta tabla indican que de 118 observaciones realizadas 97 se encuentran entre los 37.8 y 38.5°C de temperatura rectal, representando un 82% del total de la población.

FIGURA III. REPRESENTACIÓN GRÁFICA DE LA DISTRIBUCIÓN DE LA TEMPERATURA RECTAL EN LA POBLACIÓN.



CUADRO XIII. RESULTADOS DE LAS CONSTANTES FISIOLÓGICAS DE LA POBLACIÓN.

POBLACIÓN									
N°	F.R.1	F.R.2	F.R	F.C.1	F.C.2	F.C	T.R.1	T.R.2	T.R
μ_1	14	14	14	42	42	42	38,0	37,9	38,0
σ	5	4	4	8	8	7	0,4	0,4	0,3
σ^2	22	19	16	60	65	49	0,2	0,1	0,1

F.R: Frecuencia Respiratoria mañana (1), tarde (2) y la media; F.C: Frecuencia Cardíaca mañana (1), tarde (2) y la media; T.R (°C): Temperatura Rectal mañana (1), tarde (2) y la media, \bar{X} : Media, S: Desviación Estándar, S²: Varianza.

CUADRO XIV. PRUEBA DE HIPÓTESIS DE LAS CONSTANTES FISIOLÓGICAS DE LA POBLACIÓN.

Prueba de Hipótesis para Frecuencia Respiratoria				
Autor		Bibliografía		
E. Kolb <i>et al.</i> , 1979.		Fisiología de los Animales Domésticos.		
Criterio de Rechazo: $Z_o > Z_{\alpha/2}$		Valor de significación: 0.005		
μ	μ_o	Z_o	$Z_{\alpha/2}$	
12	14	5,43	2,81	Se rechaza Ho
Prueba de Hipótesis para Frecuencia Cardíaca				
Autor		Bibliografía		
E. Kolb <i>et al.</i> , 1979.		Fisiología de los Animales Domésticos.		
Criterio de Rechazo: $Z_o > Z_{\alpha/2}$		Valor de significación: 0.005		
μ	μ_o	Z_o	$Z_{\alpha/2}$	
34	42	12,41	2,81	Se rechaza Ho
Autor		Bibliografía		
Alberto Del Río, 2012.		Constantes Fisiológicas (en línea).		
Criterio de Rechazo: $Z_o > Z_{\alpha/2}$		Valor de significación: 0.005		
μ	μ_o	Z_o	$Z_{\alpha/2}$	
44	42	3,10	2,81	Se rechaza Ho
Prueba de Hipótesis para Temperatura Rectal				
Autor		Bibliografía		
E. Kolb <i>et al.</i> , 1979.		Fisiología de los Animales Domésticos.		
Criterio de Rechazo: $Z_o > Z_{\alpha/2}$		Valor de significación: 0.005		
μ	μ_o	Z_o	$Z_{\alpha/2}$	
37,8	38,0	7,24	2,81	Se rechaza Ho
Autor		Bibliografía		
M.E. Ensminger, 1969.		Producción Equina.		
Criterio de Rechazo: $Z_o > Z_{\alpha/2}$		Valor de significación: 0.005		
μ	μ_o	Z_o	$Z_{\alpha/2}$	
38,1	38,0	3.62	2,81	Se rechaza Ho

MODELO MATEMÁTICO

Comparación de Medias con un Valor Específico.

$$Z_0 = \frac{X - \mu_0}{\sigma/\sqrt{n}}$$

Una estadística de prueba apropiada para comparar las medias de la población de este estudio (\bar{X}) con un diseño completamente aleatorizado y las obtenidas en la literatura según sus autores (μ) es la prueba Z de distribución normal, donde la hipótesis nula es ($H_0: \mu_1 = \mu_2$) y la hipótesis alternativa es ($H_1: \mu_1 \neq \mu_2$), donde el criterio para rechazar la hipótesis nula es si Z calculada es mayor que Z tabular ($Z_0 > Z_{\alpha/2}$) con un valor de significación (α) de 0.005 y un coeficiente de confianza ($1 - \alpha$) de 0.995.

CUADRO XV. CONSTANTES FISIOLÓGICAS SEGÚN LA RAZA.

CABALLOS CRIOLLOS									
	F.R.1	F.R.2	F.R	F.C.1	F.C.2	F.C	T.R.1	T.R.2	T.R
\bar{X}	14	14	14	43	44	44	37,8	37,8	37,8
S	4	4	3	9	9	8	0,5	0,4	0,4
S²	16	15	8	78	76	62	0,2	0,2	0,1
CUARTO DE MILLA									
	F.R.1	F.R.2	F.R	F.C.1	F.C.2	F.C	T.R.1	T.R.2	T.R
\bar{X}	15	14	14	41	40	41	38,0	38,0	38,0
S	6	5	5	7	7	6	0,3	0,3	0,3
S²	32	24	24	49	52	38	0,1	0,1	0,1
PASO PERUANO									
	F.R.1	F.R.2	F.R	F.C.1	F.C.2	F.C	T.R.1	T.R.2	T.R
\bar{X}	14	15	15	41	43	42	38,2	38,1	38,2
S	4	4	4	7	8	7	0,3	0,3	0,2
S²	20	18	15	52	60	43	0,1	0,1	0,0

F.R: Frecuencia Respiratoria mañana (1), tarde (2) y la media; F.C: Frecuencia Cardíaca mañana (1), tarde (2) y la media; T.R (°C): Temperatura Rectal mañana (1), tarde (2) y la media, \bar{X} : Media, S: Desviación Estándar, S²: Varianza.

Para obtener estos resultados dividimos la población en tres muestras representadas por cada una de las tres razas anteriormente mencionadas y así contar con una información más específica.

A simple vista podemos notar que para la frecuencia respiratoria los valores entre las tres razas son muy similares, sin embargo, para la raza de Paso Peruano se aprecian valores ligeramente superiores. La raza Cuarto de Milla arroja una varianza muy amplia lo que nos indica una variación muy alta entre las observaciones realizadas durante el período experimental, mientras que para la raza de Caballos Criollos los valores estadísticos para esta constante son más bajos.

Para la frecuencia cardíaca sucede lo opuesto ya que la raza de Caballos Criollos obtuvo los valores estadísticos más altos, seguido de la muestra de la raza de Paso Peruano con resultados no muy por encima de los arrojados por la muestra que representa la raza Cuarto de Milla.

En la raza de Caballos Criollos se pueden apreciar para la temperatura rectal cifras ligeramente más bajas en comparación con las otras dos muestras, la Raza Cuarto de Milla y la raza de Paso Peruano, esta última con cifras mucho más altas.

Diferencias notables entre estas tres razas como el tamaño, la alimentación, salud, manejo y tipo de actividad al que se dediquen, son posibles factores que causan las variaciones que podemos observar entre estas muestras.

CUADRO XVI. DISEÑO COMPLETAMENTE ALEATORIZADO.

F. RESPIRATORIA			F. CARDÍACA			T. RECTAL		
Raza			Raza			Raza		
C.C	C.M	P.P	C.C	C.M	P.P	C.C	C.M	P.P
12	14	14	46	48	35	38.2	37.9	38.0
14	10	18	44	45	45	38.3	37.8	37.8
18	16	20	58	50	38	38.1	38.2	38.1
14	16	8	46	46	34	38.1	37.9	37.2
18	12	16	38	34	46	37.9	38.0	37.9
20	24	14	44	38	50	38.2	38.1	37.7
24	8	22	30	28	40	37.6	38.2	37.8
20	8	16	45	32	34	38.8	38.2	37.9
8	14	14	36	39	48	37.6	38.2	38.1
14	8	8	42	39	35	37.0	38.3	38.4
18	18	16	38	44	43	38.1	37.7	38.2
14	12	12	36	32	40	38.0	37.9	38.0
12	16	18	44	38	46	38.0	37.9	37.7
10	14	12	30	32	44	38.1	37.6	37.6
18	10	12	42	41	54	38.2	38.2	38.3
16	8	10	50	35	44	38.0	37.9	38.3
8	18	22	45	42	56	37.9	37.9	38.2
8	14	22	41	47	44	38.3	37.8	37.9
14	8	10	40	48	34	37.8	37.7	37.8
12	12	12	46	36	40	37.6	38.5	38.1
18	8	8	34	40	54	38.4	37.9	38.4
18	11	16	36	37	44	38.3	37.8	38.0
16	10	18	36	47	52	38.0	38.7	38.1
10	14	14	48	60	34	38.3	37.8	38.0
12	12	20	48	43	54	37.7	38.0	38.7
10	16	12	42	48	41	38.2	38.1	38.4
8	14	14	35	39	46	38.2	37.9	37.0
10	18	12	43	53	46	38.0	38.0	37.7
14	12	12	42	48	39	38.4	37.7	37.9
16	18	16	44	32	39	38.4	38.3	38.4

C.C: Caballos Criollos; C.M: Cuarto de Milla; P.P: Paso Peruano.

CUADRO XVII. RESULTADOS DEL DISEÑO COMPLETAMENTE ALEATORIZADO.

	F. Respiratoria			F. Cardíaca			T. Rectal		
Σ	424	393	438	1249	1241	1299	1141	1139,6	1138,9
\bar{X}	14,13	13,10	14,60	41,63	41,37	43,30	38,03	37,99	37,96
G. T.	1255			3789			3419		
$\bar{X} G.$	13,94			42,10			37,99		

Σ : Sumatoria de las unidades experimentales; \bar{X} : Media de (Σ); **G.T.**: Suma de las (Σ); $\bar{X} G.$: Media del G.T.

MODELO MATEMÁTICO

$$F.C. = \frac{(G.T)^2}{tn}$$

(F.C: Factor de Corrección t: Tratamientos, n: Unidades Experimentales).

S.C. Total = $(n_1^2 + n_2^2 + \dots + n_{90}^2) - F.C.$; (S.C: Sumatoria de Cuadrados)

$$S.C. \text{ Tratamientos} = \frac{(\text{Total Trat.}_1^2 + \text{Total Trat.}_2^2 + \dots + \text{Total Trat.}_{90}^2)}{\text{Tratamientos}} - F.C.$$

S.C. Error = S.C. Total - S.C. Tratamientos.

A continuación se evaluarán las variaciones que pueden existir entre las tres razas que equivalen a los tratamientos del análisis de varianza.

La F calculada (Fc) se comparará con las tabulares (F.05 y F.01) para derivar conclusiones en base a las hipótesis.

La hipótesis nula (H_0) asigna una igualdad en los efectos de los tratamientos, mientras que la hipótesis alterativa (H_1) establece que al menos un tratamiento puede diferir.

El criterio es el siguiente:

Si $F_c < F.05$ se acepta H_0 ; Si $F.05 < F_c < F.01$ se rechaza H_0 ; Si $F_c > F.05$ y $F_c > F.01$ se rechaza H_0 .

CUADRO XVIII. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA LA FRECUENCIA RESPIRATORIA ENTRE LAS RAZAS.

F.V.	G.L.	S.C	C.M	F.c	F.05	F.01
Trat.	2	35.35	17.68	0.8624ns	3.1504	4.9774
Error	87	1783.37	20.50			
Total	89	1818.72				

F.V: Factor de Variación, G.L: Grados de Libertad, S.C: Sumatoria de Cuadrados, C.M: Cuadrados Medios.

No existen diferencias significativas entre los tratamientos.

CUADRO XIX. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA LA FRECUENCIA CARDÍACA ENTRE LAS RAZAS.

F.V.	G.L.	S.C	C.M	F.c	F.05	F.01
Trat.	2	65.87	32.94	0.4466ns	3.1504	4.9774
Error	87	6416.23	73.75			
Total	89	6482.10				

F.V: Factor de Variación, G.L: Grados de Libertad, S.C: Sumatoria de Cuadrados, C.M: Cuadrados Medios.

No existen diferencias significativas entre los tratamientos.

**CUADRO XX. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA LA TEMPERATURA RECTAL
ENTRE LAS RAZAS.**

F.V.	G.L.	S.C	C.M	F.c	F.05	F.01
Trat.	2	0.06	0.03	0.0011ns	3.1504	4.9774
Error	87	2287.16	26.29			
Total	89	2287.22				

F.V: Factor de Variación, G.L: Grados de Libertad, S.C: Sumatoria de Cuadrados, C.M: Cuadrados Medios.

No existen diferencias significativas entre los tratamientos.

MODELO MATEMÁTICO

G.L. Tratamiento = $t - 1$; (G.L: Grado de Libertad, t: Tratamiento).

G.L. Error = $t(n-1)$; (n: Unidades Experimentales).

G.L. Total = $tn-1$

C.M. Tratamiento = $\frac{\text{S.C. Tratamiento.}}{\text{G.L. Tratamiento.}}$; (C.M.: Cuadrado Medio).

C.M. Error = $\frac{\text{S.C. Error.}}{\text{G.L. Error.}}$

F.c. = $\frac{\text{C.M. Tratamiento.}}{\text{C.M. Error.}}$

A pesar de las evidentes diferencias que se observan en los resultados estadísticos de las muestras que representan a las constantes fisiológicas

evaluadas según las tres razas (CUADRO XIV), estas no son lo suficientemente considerables como para que resulten con diferencias significativas en los análisis de varianza correspondientes.

CUADRO XXI. RESULTADOS DE LAS CONSTANTES FISIOLÓGICAS SEGÚN LA EDAD.

CONSTANTES FISIOLÓGICAS SEGÚN LA EDAD									
	1 a 3 años			4 a 9 años			10 ≤ años		
	F.R.	F.C	T.R	F.R.	F.C	T.R	F.R.	F.C	T.R
\bar{X}	13	43	38.2	15	42	38.0	14	41	37.8
S	4	7	0.3	4	8	0.3	5	5	0.5
S²	15	43	0.1	18	60	0.1	23	27	0.2

F.R: Frecuencia Respiratoria; F.C: Frecuencia Cardíaca; T.R (°C): Temperatura Rectal; \bar{X} : Media; **S**: Desviación Estándar; **S²**: Varianza.

Al observar estos resultados podemos apreciar que existen ligeras variaciones en cuanto a los valores estadísticos de cada muestra.

Notamos que la frecuencia respiratoria para la muestra que va de uno a dos años es dos unidades menor comparada con la de cuatro a nueve años y una unidad menor que la de 10 o más contrario a lo que se esperaba si nos basamos en las fuentes bibliográficas citadas.

“Con la edad, el número de respiraciones de los animales disminuye gradualmente, llegan a ser generalmente algo inferiores a las cifras medias en los animales muy viejos.” (H.H. Dukes, 1955).

Tenemos que la muestra que incluye a los animales de 10 años en adelante tiene una frecuencia cardíaca media con dos unidades menor que la media de la muestra que representa la categoría que va de uno a dos años y tres unidades menor que la muestra que incluye las edades que van de cuatro a nueve años.

Los resultados para estas constates si se asemejan a lo indicado en la cita bibliográfica.

“Los animales jóvenes tienen una frecuencia cardíaca mayor que los animales adultos”. (H.H. Dukes, 1955)

Para la temperatura rectal la diferencia de la muestra que representa los animales con edades que van de uno a tres años es de tres y cuatro decimos comparado con las muestras que incluyen a las edades de cuatro a nueve años y de 10 años o más respectivamente.

“Como consecuencia de la mavor intensidad de los fenómenos metabólicos, los animales jóvenes tienen una temperatura superior a la de los animales adultos”. (E. Kolb y H. Gurtler, 1979).

CUADRO XXII. PRUEBA DE HIPÓTESIS PARA LAS CONSTANTES FISIOLÓGICAS SEGÚN LA EDAD.

Prueba de Hipótesis para Frecuencia Respiratoria por Edad					
Criterio de Rechazo: $Z_o > Z_{\alpha/2}$					
Año	1 a 3	4 a 9			
	\bar{X}	\bar{X}	Zo	Z$\alpha/2$	
	13	15	2,23	1,65	Se rechaza Ho
Año	4 a 9	10<			
	\bar{X}	\bar{X}	Zo	Z$\alpha/2$	
	15	14	0,89	1,65	Se acepta Ho
Año	1 a 3	10<			
	\bar{X}	\bar{X}	Zo	Z$\alpha/2$	
	13	14	0,81	1,65	Se acepta Ho
Prueba de Hipótesis para Frecuencia Cardíaca por Edad					
Criterio de Rechazo: $Z_o > Z_{\alpha/2}$					
Años	1 a 3	4 a 9			
	\bar{X}	\bar{X}	Zo	Z$\alpha/2$	
	43	42	0,64	1,65	Se acepta Ho
Años	4 a 9	10<			
	\bar{X}	\bar{X}	Zo	Z$\alpha/2$	
	42	41	0,70	1,65	Se acepta Ho
Años	1 a 3	10<			
	\bar{X}	\bar{X}	Zo	Z$\alpha/2$	
	43	41	1,21	1,65	Se acepta Ho
Prueba de Hipótesis para Temperatura Rectal por Edad					
Criterio de Rechazo: $Z_o > Z_{\alpha/2}$					
Años	1 a 3	4 a 9			
	\bar{X}	\bar{X}	Zo	Z$\alpha/2$	
	38,2	38,0	2,81	1,65	Se rechaza Ho
Años	4 a 9	10<			
	\bar{X}	\bar{X}	Zo	Z$\alpha/2$	
	38,0	37,8	1,98	1,65	Se rechaza Ho
Años	1 a 3	10<			
	\bar{X}	\bar{X}	Zo	Z$\alpha/2$	
	38,2	37,8	3,61	1,65	Se rechaza Ho

MODELO MATEMÁTICO

Comparación de Medias con Varianza Conocida.

$$Z_0 = \frac{\bar{X}_{\mu_1} - \bar{X}_{\mu_2}}{\sqrt{\sigma^2_1/n_1 + \sigma^2_2/n_2}}$$

Para calcular la probabilidad entre dos medias que representan las constantes fisiológicas según la edad y conocer si existen variaciones considerables entre cada una de estas, podemos utilizar la prueba Z de distribución normal, donde la hipótesis nula es ($H_0: \mu_1 = \mu_2$) y la hipótesis alternativa es ($H_1: \mu_1 \neq \mu_2$), y donde el criterio para rechazar la hipótesis nula es si Z calculada es mayor que Z tabular ($Z_0 > Z_{\alpha/2}$) con un valor de significación (α) de 0.05 y un coeficiente de confianza ($1 - \alpha$) de 0.950.

CUADRO XXIII. RESULTADOS DE LAS CONSTANTES FISIOLÓGICAS SEGÚN EL SEXO.

CONSTANTES FISIOLÓGICAS EN HEMBRAS									
	F.R.1	F.R.2	F.R	F.C.1	F.C.2	F.C	T.R.1	T.R.2	T.R
\bar{X}	16	15	15	44	44	44	38,0	38,0	38,0
S	5	4	4	9	8	8	0,3	0,3	0,3
S²	26	17	18	80	68	66	0,1	0,1	0,1
CONSTANTES FISIOLÓGICAS EN MACHOS									
\bar{X}	14	14	14	41	42	41	38,0	37,9	37,9
S	5	4	4	6	8	6	0,5	0,4	0,4
S²	21	19	13	46	61	36	0,2	0,2	0,1

F.R: Frecuencia Respiratoria mañana (1), tarde (2) y la media; F.C: Frecuencia Cardíaca mañana (1), tarde (2) y la media; T.R (°C): Temperatura Rectal mañana (1), tarde (2) y la media, \bar{X} : Media, S: Desviación Estándar, **S²**: Varianza.

Podemos apreciar con estos resultados que las constantes fisiológicas más elevadas pertenecen a la muestra representada por el grupo de las hembras, con una diferencia más amplia en la frecuencia cardíaca.

Uno de los factores más importantes en la muestra y que puede ser una causa evidente de las variaciones notables entre las muestras es el estado fisiológico, puesto que varias de las yeguas que representan las unidades experimentales de una de las muestras se encontraban en estado de gestación y lactación (CUADRO II, IV y VI).

CUADRO XXIV. PRUEBA DE HIPÓTESIS PARA LAS CONSTANTES FISIOLÓGICAS SEGÚN EL SEXO.

Prueba de Hipótesis para Frecuencia Respiratoria por Sexo					
Criterio de Rechazo: $Z_o > Z_{\alpha/2}$					
Sexo	Hembra	Macho			
	\bar{X}	\bar{X}	Z_o	$Z_{\alpha/2}$	
	15	14	1,27	1,65	Se acepta H_o
Prueba de Hipótesis para Frecuencia Cardíaca por Edad					
Criterio de Rechazo: $Z_o > Z_{\alpha/2}$					
Sexo	Hembra	Macho			
	\bar{X}	\bar{X}	Z_o	$Z_{\alpha/2}$	
	44	41	2,06	1,65	Se rechaza H_o
Prueba de Hipótesis para Temperatura Rectal por Edad					
Criterio de Rechazo: $Z_o > Z_{\alpha/2}$					
Sexo	Hembra	Macho			
	\bar{X}	\bar{X}	Z_o	$Z_{\alpha/2}$	
	38,0	38,0	0,00	1,65	Se acepta H_o

MODELO MATEMÁTICO

Comparación de Medias con un Valor Específico.

$$Z_0 = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{\sigma_1^2/n_1 + \sigma_2^2/n_2}}$$

Para calcular la probabilidad entre dos medias que representan las constantes fisiológicas según el sexo y conocer si existen variaciones considerables entre estas muestras, podemos utilizar la prueba Z de distribución normal, donde la hipótesis nula es ($H_0: \mu_1 = \mu_2$) y la hipótesis alternativa es ($H_1: \mu_1 \neq \mu_2$), y donde el criterio para rechazar la hipótesis nula es si Z calculada es mayor que Z tabular ($Z_0 > Z_{\alpha/2}$) con un valor de significación (α) de 0.05 y un coeficiente de confianza ($1 - \alpha$) de 0.950.

CUADRO XXV. COMPORTAMIENTO DE LA TEMPERATURA AMBIENTAL Y HUMEDAD RELATIVA EN LAS ÁREAS DE MUESTREO.

Promedio de la Temperatura Ambiental y Humedad Relativa						
	am.			pm.		
Horas	7 a 8	9 a 10	11 a 12	1 a 2	3 a 4	5 a 6
T.A. \bar{X}	28.4	30.1	32.0	32.7	30.0	29.0
H.R. \bar{X}	81	73	65	59	75	79

T.A. \bar{X} : Temperatura Ambiental Media; H.R. \bar{X} : Humedad Relativa Media.

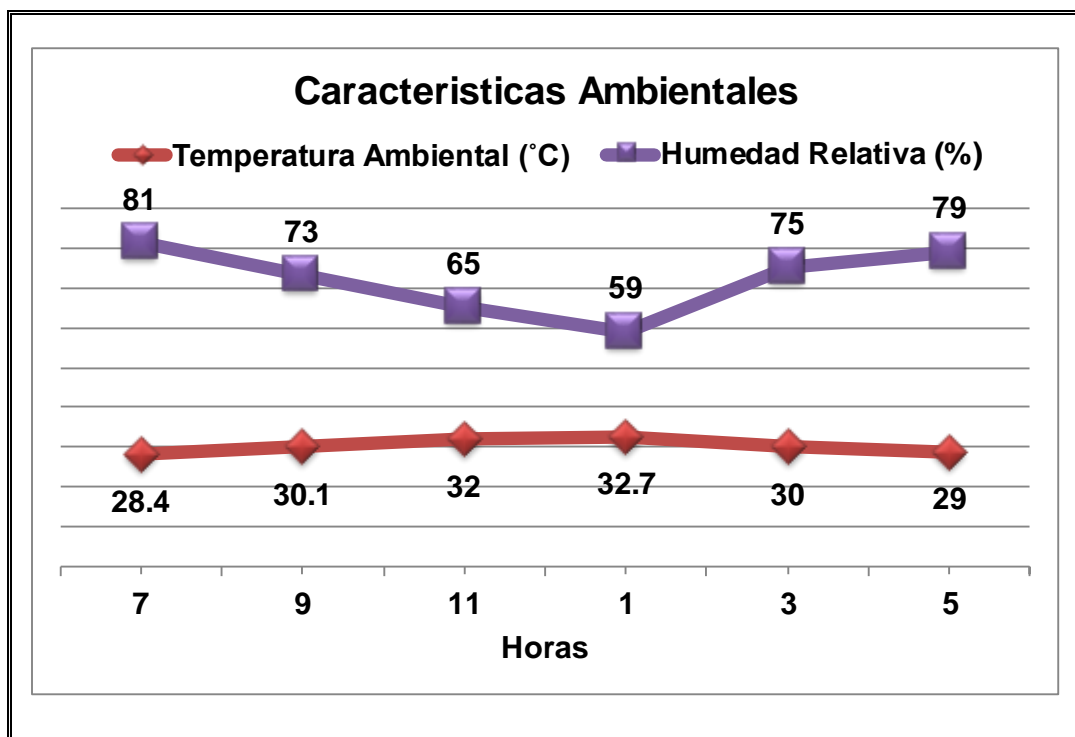
La temperatura ambiental y humedad relativa fueron tomadas en el mismo instante en que se medían las constantes fisiológicas al igual que la hora en que esta se realizó. Posteriormente se calcularon las medias de los dos primeros factores y se agruparon según la hora del día en que fueron registradas, para

conocer el comportamiento medio de estos factores durante los días en que se colectaron las muestras.

Notamos que cada dos horas que es específicamente como están agrupadas las medias, la temperatura ambiental aumenta aproximadamente dos grados en horas de la mañana, de 11 de la mañana a 12 medio día aumenta siete decimos según estos datos, mientras que en las dos primeras horas de la tarde esta disminuye dos grados con ocho decimos y en las dos horas siguientes solo disminuye ocho decimos.

Respecto a la humedad relativa en horas de la mañana tenemos que esta disminuye un 8% cada dos horas, de 11 de la mañana a 12 medio día esta disminuye 6%, mientras que en las primeras dos horas de la tarde, la humedad relativa aumenta un 16% y las siguientes dos horas aumenta 4%.

FIGURA IV. REPRESENTACIÓN GRÁFICA DEL COMPORTAMIENTO DE LA TEMPERATURA AMBIENTAL Y HUMEDAD RELATIVA EN LAS ÁREAS DE MUESTREO.



Se observa la relación que hay entre estos dos factores ya que a medida que la temperatura ambiental aumenta, la humedad relativa disminuye y viceversa. Notándose que las mayores temperaturas y menores porcentajes de humedad se encuentran entre las 12 medio día y las dos de la tarde; mientras que las temperaturas más bajas y mayores porcentajes de humedad se aprecian entre las seis y ocho de la mañana.

5. CONCLUSIONES

- La frecuencia respiratoria media es de 14 ± 4 respiraciones por minuto.
- La frecuencia cardíaca media es de 42 ± 7 latidos por minuto.
- La temperatura rectal media es de $38.0 \pm 0.3^{\circ}\text{C}$.
- Existen diferencias significativas entre la frecuencia respiratoria determinada en el estudio y la citada según E. Kolb *et al.*, 1979.
- Existen diferencias significativas entre la frecuencia cardíaca determinada en el estudio y la citada según E. Kolb *et al.*, 1979.
- Existen diferencias significativas entre la frecuencia cardíaca determinada en el estudio y la citada según Alberto Del Río, 2012.
- Existen diferencias significativas entre la temperatura rectal determinada en el estudio y la citada según E. Kolb *et al.*, 1979.
- Existen diferencias significativas entre la temperatura rectal determinada en el estudio y la citada según M.E. Ensminger, 1969.
- No existen diferencias significativas entre las razas estudiadas para la frecuencia respiratoria.
- No existen diferencias significativas para la frecuencia cardíaca entre las razas estudiadas.

- No existen diferencias significativas para la temperatura rectal entre las razas estudiadas.
- Entre las muestras de equinos de uno a tres años y la de cuatro a nueve existen diferencias significativas para la frecuencia respiratoria.
- Entre las muestras de equinos de cuatro a nueve años y la de 10 o más no existen diferencias significativas para la frecuencia respiratoria.
- Entre las muestras de equinos de uno a tres años y la de 10 o más no existen diferencias significativas para la frecuencia respiratoria.
- Para la frecuencia cardíaca no existen diferencias significativas entre las muestras según la edad.
- Según la edad para la temperatura rectal existen diferencias significativas entre las muestras.
- Existen diferencias significativa entre sexo para la frecuencia cardíaca.
- No existen diferencias significativa entre sexo para la frecuencia respiratoria.
- No existen diferencias significativa entre sexo para la temperatura rectal.

6. RECOMENDACIONES

- Para realizar una auscultación eficiente es importante estar en un lugar libre de ruidos e interrupciones.
- Debido a la inquietud de los animales por diferentes factores y a lo complicado que a veces se hace la determinación de la frecuencia respiratoria, es más práctico realizar los conteos dentro de un lapso de 15 segundos.
- Colocando una cinta alrededor del tórax a nivel del último par de costillas permite una determinación de la frecuencia respiratoria con mayor claridad.
- Tomar en cuenta los diferentes casos que se puedan presentar y que puedan causar una incorrecta medición de la temperatura rectal.
- Asegurarse que los animales estén relajados antes de empezar la auscultación y medición de la temperatura, permite una mejor estimación de las mismas.
- Sujetar a los ejemplares con la cabeza elevada reduce la movilidad de los mismos, facilitando así la toma de las constantes. Para la toma de la temperatura si el animal se muestra inquieto es necesaria la inmovilización.
- Es importante tener presente que no es recomendable realizar estas actividades solo.

7. REFERENCIAS CITADAS

A. Islas, 2010 .Evaluación Fisiológica, Hematológica y Ácido Láctico en Equinos Selle Francés Durante Entrenamiento para Competencia Ecuestre (en línea). Universidad de Chile. Consultado el 13 de mayo de 2014. Disponible en [http://biblio.uchile.cl/client/en_US/sisib/search/detailnonmodal/ent:\\$002f\\$002fSD_ASSET\\$002f34\\$002f34776/ada.jsessionid=DD79DCCFDA69E949574F3053E7285E11?qu=Acu%C3%B1a%2C+G.&ic=true&ps=300](http://biblio.uchile.cl/client/en_US/sisib/search/detailnonmodal/ent:$002f$002fSD_ASSET$002f34$002f34776/ada.jsessionid=DD79DCCFDA69E949574F3053E7285E11?qu=Acu%C3%B1a%2C+G.&ic=true&ps=300)

Barbosa J.J, *et al.* 2012. Determinación de Constantes Fisiológicas en Mulares de Carga del Municipio de Valle de San José, Colombia. Grupo de Investigación en Ciencias Animales. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Universidad Cooperativa de Colombia, sede Bucaramanga (en línea). Disponible en http://www.uco.es/conbiand/aica/templatemo_110_lin_photo/articulos/2012/Trabajo028_AICA2012.pdf

César Augusto Baquero Mora, 2012. Determinación de las Constantes Fisiológicas en Perros en los Cantones, Guaranda, Chimbo y San Miguel. Licenciatura en Medicina Veterinaria. Ciudad de Bolívar, República de Ecuador. Universidad Estatal de Bolívar; Facultad de Ciencias Agropecuarias, Recursos Naturales y del Medio Ambiente; Escuela de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Página uno, (en línea). Disponible en <http://www.biblioteca.ueb.edu.ec/bitstream/15001/1040/1/0.52%20MVZ.pdf>

Contraloría General de la República de Panamá, 2011. Instituto Nacional de Estadística y Censo. VII Censo Nacional Agropecuario. Volumen VI, Características de la Actividad Pecuaria. Cuadro 1 (en línea). Panamá. Consultado el 13 de mayo de 2014. Disponible en http://www.contraloria.gob.pa/inec/Publicaciones/Publicaciones.aspx?ID_SUBCATEGORIA=60&ID_PUBLICACION=480&ID_IDIOMA=1&ID_CATEGORIA=15

Dr. D.C. Blood y Dr. J.A Henderson *et al.* 1968. Medicina Veterinaria 3ed. Estados Unidos. Editorial Interamericana. S.A. Páginas 13, 14, 15, 17, 18, 19.

E. Kolb y H. Gurtler *et al.* 1976. Fisiología Veterinaria Vol. I. Y Vol. II. 2das ediciones Españolas de las 3ras ediciones Alemanas. Editorial Acribia, Zaragoza. Páginas 61, 62, 63, 526, 528, 529, 530 y 591, 594, 595, 611, 717, 718, 719, 720, 723.

H.H Dukes. 1955. Fisiología de los Animales Domésticos. Nueva York, Estados Unidos. Traducido por Francisco J. Costejón Calderón. Editorial Aguilar S.A. Página 132, 133, 134, 135, 136, 230, 599, 600.

Ibarra A, Daniel Antonio, 2002. Determinación de Parámetros Sanguíneos y Fisiológicos en Equinos Mestizos (FSI x FSCh), en Reposo y Posterior a un Partido de Polo (en línea). Chile, Universidad de Concepción. Facultad de Medicina Veterinaria. Consultado el 13 de mayo de 2014. Disponible en <http://www.sidalc.net/cgi-bin/wxis.exe/?IsisScript=BIBACL.xis&method=post&formato=2&cantida=1&expresion=mfn=029512>

Josef Marek y Dr. Johannes Mócsy. 1973. Tratado de Diagnóstico Clínico de las Enfermedades Internas de los Animales Domésticos IVta edición. Alemania. Editorial Laboral, S.A. Traducido Por Clemente Sánchez. Página 168.

Juan Homedes Raquini *et al.* 1963. Veterinaria Práctica. 2da edición. España. Editorial Salvat Editores, S.A. Páginas 15, 16, 72 190, 191, 196, 197, 153, 154, 155.

Néstor Ortega Cártes *et al.*, 1999. Estudio hematológico y de algunas constantes fisiológicas en equinos mestizos de silla pertenecientes al Regimiento de Caballería N°7 sometidos a un ejercicio de resistencia de 50 Km (en línea). Concepción, Chile. Universidad de Concepción, Facultad de Medicina Veterinaria Departamento de Ciencias Clínicas. Consultado el 13 de mayo de 2014. Disponible en http://books.google.com.pa/books/about/Estudio_hematol%C3%B3gico_y_de_algunas_const.html?id=RUrnSAAACAAJ&redir_esc=y

Miquel Font, 2008. Constantes Fisiológicas, Nuevo foro sobre Pura Raza Española (en línea). Consultado el 14 de Abril del 2013. Disponible en <http://premiquelfont.activoforo.com/t6-constantes-fisiologicas>

Ricardo Marroquín Ayala, 2011. La Ganadería Sostenible en La Amazonía Boliviana, Las Constantes Fisiológicas del Ganado (en línea). Consultado el 15 de Abril del 2013. Disponible en <http://www.estanciasvh.com/?p=333>

ANEXOS

Oscilaciones de las Constantes Fisiológicas Normales en Equinos

Según Fuentes Bibliográficas Consultadas.

CUADRO XXVI. FRECUENCIA RESPIRATORIA, (RESPIRACIONES POR MINUTO)

Equino	Oscilaciones	Bibliografía	Autores
Caballo	8-16	Fisiología de los Animales Domésticos.	H.H. Dukes, 1955.
Caballo	8-10	Medicina Veterinaria 3ª.	Dr. D.C. Blood <i>et al.</i> , 1968.
Caballo	8-16 (12)	Fisiología Veterinaria Vol.II	E. Kolb <i>et al.</i> , 1979.
Caballo	8-16	Veterinaria Practica 2ª.ed.	Juan Homedes Raquini, 1963.
Caballo	8-10	Producción Equina.	M.E. Ensminger, 1969.
Caballo	10-15	Constantes Fisiológicas, (en línea).	Alberto Del Río, 2012.
Potro	10-15	Veterinaria Practica 2ªed.	Juan Homedes Raquini, 1963.

CUADRO XXVII. FRECUENCIA CARDÍACA, (LATIDOS POR MINUTO)

Equino	Oscilaciones	Bibliografía	Autores
Caballo	32-44	Fisiología de los Animales Domésticos.	H.H. Dukes, 1955.
Caballo	32-44 (34)	Fisiología Veterinaria Vol.I	E. Kolb <i>et al.</i> , 1979.
Caballo	23-70 (44)	Constantes Fisiológicas (en línea).	Alberto Del Río, 2012.
Pura Sangre	38-45	Fisiología de los Animales Domésticos.	H.H. Dukes, 1955.

CUADRO XXVIII. TEMPERATURA RECTAL, (GRADOS CENTÍGRADOS)

Equino	Oscilaciones	Bibliografía	Autores
Caballo	38.0-38.8 (38.0)	Medicina Veterinaria 3ªed.	Dr. D.C. Blood <i>et al.</i> , 1968.
Caballo	37.5-38.2 (38.0)	Veterinaria Practica 2ª ed.	Juan Homedes Raquini, 1963.
Caballo	37.5-38.0 (37.8)	Fisiología Veterinaria Vol. II	E. Kolb <i>et al.</i> , 1979.
Caballo	37.2-38.2 (38.1)	Producción Equina.	M.E. Ensminger, 1969.
Caballo	37.5-38.5	Constantes Fisiológicas (en línea).	Alberto Del Río, 2012.
Caballo Semental	37.2-38.1 (37.6)	Fisiología de los Animales Domésticos.	H.H. Dukes, 1955.
Yegua	37.3-38.2 (37.8)	Fisiología de Animales Domésticos.	H.H. Dukes, 1955.
Potro	37.5-39.0 (38.5)	Veterinaria Práctica 2ª. ed.	Juan Homedes Raquini, 1963.
Potro	37.5-38.5 (38.0)	Fisiología Veterinaria Vol.II	E. Kolb <i>et al.</i> , 1979.

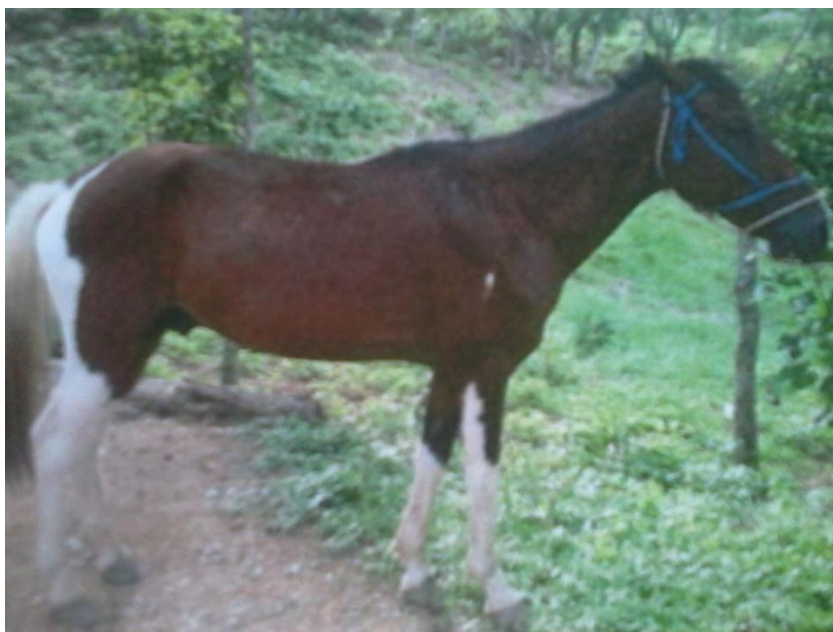
CUADRO XXIX. POBLACIÓN EQUINA EN PANAMÁ OESTE SEGÚN CENSO DEL 2011.

Distritos	Total por Distrito
Arraiján	250
Capira	3,960
Chame	844
La Chorrera	1,645
San Carlos	197
Total	6896

(Contraloría General de la República de Panamá, 2011).

FIGURA V. CABALLOS CRIOLLOS

Corregimiento de Buenos Aires; Distrito de Chame; Caballo de Trabajo; Edad: 25 años; Frecuencia Cardíaca Media: 46; Frecuencia Respiratoria Media: 12; Temperatura Rectal Media: 36.6 °C.

FIGURA VI. CABALLOS CRIOLLOS

Corregimiento de Buenos Aires; Distrito de Chame; Caballo de Trabajo; Nombre: Mancho; Edad: 5 años; Frecuencia Cardíaca Media: 34; Frecuencia Respiratoria Media: 14; Temperatura Rectal Media: 37.8 °C.

FIGURA VII. CABALLOS CRIOLLOS

Corregimiento de Bejuco; Distrito de Chame; Yegua de Trabajo; Nombre: La Chichi Linda; Edad: Ocho años; Frecuencia Cardíaca Media: 32; Frecuencia Respiratoria Media: 14; Temperatura Rectal Media: 37.8 °C.

FIGURA VIII. CABALLOS CRIOLLOS

Corregimiento de Buenos Aires; Distrito de Chame; Yegua de Trabajo, Lactando; Edad: Seis años; Frecuencia Cardíaca Media: 50; Frecuencia Respiratoria Media: 18; Temperatura Rectal Media: 38.1 °C.

FIGURA IX. CUARTO DE MILLA.



Corregimiento de Bejuco; Distrito de Chame; Caballo de Lazo; Edad: Ocho años; Frecuencia Cardíaca Media: 42; Frecuencia Respiratoria Media: 20; Temperatura Rectal Media: 37.9°C.

FIGURA X. CUARTO DE MILLA.



Distrito de La Chorrera (Terrenos de la feria); Caballo de Lazo; Nombre: El Venao; Edad: Nueve años; Frecuencia Cardíaca Media: 31; Frecuencia Respiratoria Media: 8; Temperatura Rectal Media: 38.1 °C.

FIGURA XI. CUARTO DE MILLA.



Distrito de La Chorrera (Terrenos de la feria); Yegua de Lazo; Edad: Dos años; Frecuencia Cardíaca Media: 35; Frecuencia Respiratoria Media: 8; Temperatura Rectal Media: 38.2 °C.

FIGURA XII. CUARTO DE MILLA.



Corregimiento de Bejuco; Distrito Chame; Yegua de Lazo; Gestando; Nombre: Linda Esquiper; Edad: Ocho años; Frecuencia Cardíaca Media: 56; Frecuencia Respiratoria Media: 18; Temperatura Rectal Media: 37.9 °C.

FIGURA XIII. RAZA DE PASO PERUANO.



Corregimiento de Chame; Distrito Chame; Caballo Reproductor; Nombre: Miguel Ángel; Edad: 20 años; Frecuencia Cardíaca Media: 36; Frecuencia Respiratoria Media: 14; Temperatura Rectal Media: 38.0°C.

FIGURA XIV. RAZA DE PASO PERUANO.



Corregimiento de Bejuco; Distrito Chame; Caballo de Paseo; Nombre: Oro Blanco; Edad: 10 años; Frecuencia Cardíaca Media: 42; Frecuencia Respiratoria Media: 14; Temperatura Rectal Media: 38.4 °C.

FIGURA XV. RAZA ANDALUZ.



Distrito: La Chorrera (Terrenos de la feria); Caballo para Cabalgata; Nombre: Moñón; Edad: Ocho años; Frecuencia Cardíaca Media: 35; Frecuencia Respiratoria Media: 8; Temperatura Rectal Media: 38.0°C.

FIGURA XVI. AUSCULTACIÓN DE LA ZONA PULMONAR.



Utilización del cronómetro y estetoscopio para la determinación de la frecuencia respiratoria.

FIGURA XVII. AUSCULTACIÓN DE LA ZONA CARDÍACA.

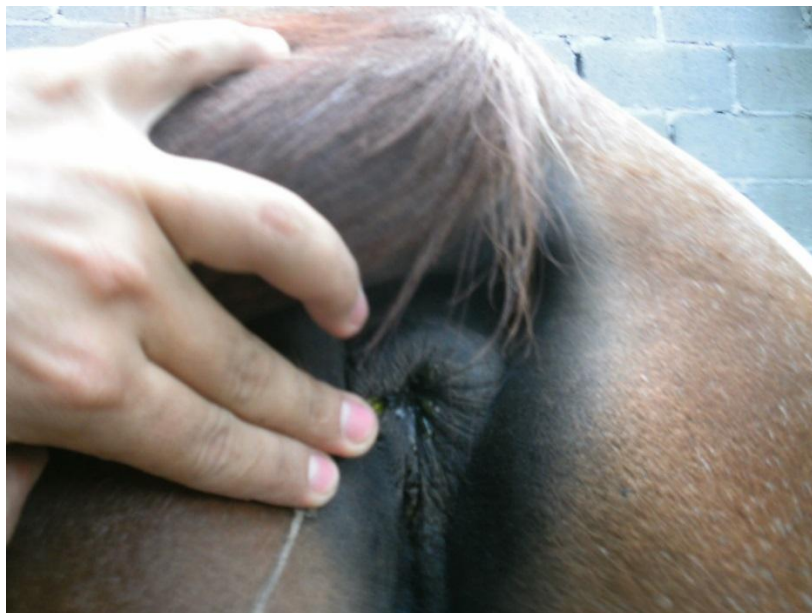
Utilización del cronómetro y estetoscopio para la determinación de la frecuencia cardíaca.

FIGURA XVIII. AUSCULTACIÓN DE LA ZONA CARDÍACA.

Extensión de la extremidad anterior del animal para una mejor auscultación.

FIGURA XIX. TOMA DE LA TEMPERATURA RECTAL.

Colocarse a un lado del anca del animal para reducir el impacto si este llega a patear.

XX. TOMA DE LA TEMPERATURA RECTAL.

Posición del termómetro al momento de realizar la toma de la temperatura; el objetivo es el de hacer contacto con la mucosa y así obtener cifras más cercanas a la temperatura corporal interna del animal.