



FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

EVALUACIÓN DEL EFECTO DE LA HIPOTERAPIA SOBRE INDICADORES FISIOLÓGICOS  
Y DE COMPORTAMIENTO EN CABALLOS DE LA ESCUELA DE EQUITACIÓN  
“LA HERRADURA” PROVINCIA DE PICHINCHA.

Trabajo de Titulación presentado en conformidad con los requisitos establecidos  
para optar por el título de Médico Veterinario Zootecnista

Profesora Guía  
Dra. María Graciela Estrada

Autora  
María Eugenia Villacis Guerra

Año  
2017

## **DECLARACIÓN DEL PROFESOR GUÍA**

“Declaro haber dirigido este trabajo a través de reuniones periódicas con el estudiante, orientando sus conocimientos y competencias para un eficiente desarrollo del tema escogido y dando cumplimiento a todas las disposiciones vigentes que regulan los Trabajos de Titulación”

---

Dra. María Graciela Estrada  
Médico Veterinario  
C. I. 1713108551

## **DECLARACIÓN DEL PROFESOR CORRECTOR**

“Declaro haber revisado este trabajo, dando cumplimiento a todas las disposiciones vigentes que regulan los Trabajos de Titulación”.

---

Dr. Marco Coral  
Médico Veterinario  
C. I. 1714505821

## **DECLARACIÓN DE AUTORÍA DEL ESTUDIANTE**

“Declaro que este trabajo es original, de mi autoría, que se han citado las fuentes correspondientes y que en su ejecución se respetaron las disposiciones legales que protegen los derechos de autor vigentes.”

---

María Eugenia Villacis Guerra  
C. I. 1720598414

## **AGRADECIMIENTOS**

A Dios por su inmenso amor y misericordia que me han llevado a cumplir mi meta.

A mis padres que me apoyaron y alentaron para conseguir mi sueño, a David y Salomé, quienes me permitieron realizar este estudio en su propiedad y me han enseñado a nunca rendirme, a mis amigos por su apoyo incondicional en este trabajo, y a la Dra. María Graciela Estrada por su tiempo, paciencia y cariño.

## **DEDICATORIA**

Dedico este logro a Dios, quien me ha llevado a lograr cosas inimaginables y sobre todo por amarme a pesar de mis errores.

## RESUMEN

El presente trabajo tuvo como objetivo evaluar el efecto de la hipoterapia, mediante indicadores fisiológicos y de comportamiento en caballos de la Escuela de Equitación “La Herradura” Provincia de Pichincha. Siendo este estudio motivado por la mejoría que tienen los pacientes, al someterse a terapias y el crecimiento que tiene en el país, por lo tanto, se evaluó conductas relacionadas con bienestar, mediante un etograma de los caballos antes y después de la hipoterapia; a través de la observación indirecta de las conductas del caballo como el movimiento de cabeza y cuello (MCC); vocalización (V) y movimiento de orejas (O). En las que se evaluó latencia, frecuencia (MCC y V) y duración de movimientos de orejas (O); 10 minutos antes y 10 minutos posterior a la hipoterapia. En este mismo periodo, también se comparó las constantes fisiológicas (FC, FR y pulso) antes y después de la hipoterapia, mediante un examen clínico basado en parámetros autonómicos.

Todo esto se observó con los caballos, sujetos a una estaca vertical.

No se evidenció cambios significativos ( $p > 0.05$ ) tanto en las conductas como en las constantes, antes y después de haberse efectuado la hipoterapia; por lo tanto, los caballos evaluados gozan de salud y bienestar.

## **ABSTRACT**

The aim of this research was to evaluate the effect of hippotherapy through physiology indicators, as well as the behaviour of horses has been developed in “La Herradura” riding school in Pichincha province, Ecuador. This research was motivated by patient’s improvements after undertaking hippotherapy, therefore the use of this therapy has increased in this country. Furthermore, behaviour related to welfare was evaluated with an ethogram of the horse, before and after hippotherapy using indirect observation. These behaviour were: head and neck movement (MCC), vocalization (V), and ears movements (O), assessing latency, frequency and ears movement lasting ten minutes before and ten minutes after hippotherapy. In addition, the physiological constants were compared via clinical check-up based in autonomous parameters. Thus, the horses were tied up to a vertical post, during the assessments. No significant changes ( $p > 0.05$ ) in behaviour and constants before and after hippo-therapy were recorded.

Therefore, the horses’ welfare and good health have been proven.

# INDICE

1. INTRODUCCIÓN.....	1
1.1 Objetivo General.....	4
1.2 Objetivos específicos.....	4
2. DESARROLLO DEL TEMA.....	5
2.1 HIPOTERAPIA.....	5
2.2 ETOLOGÍA.....	7
2.2.1 COMPORTAMIENTO EQUINO.....	8
2.2.2 LENGUAJE DE LOS CABALLOS.....	9
2.3 CARACTERISTICAS DE UN EQUINO PARA HIPOTERAPIA.....	13
2.4 BIENESTAR ANIMAL EQUINO.....	14
2.5 ANATOMÍA Y FISIOLOGÍA DEL CABALLO.....	16
2.6 LOS SISTEMAS.....	19
2.6.1 Sistema músculo esquelético.....	19
2.6.2 Sistema nervioso.....	20
2.6.3 Sistema cardiovascular.....	21
2.6.4 Sistema respiratorio.....	22
2.7 CONSTANTES FISIOLÓGICAS.....	22
3. MATERIALES Y MÉTODOS.....	24
3.1 Materiales.....	24
3.1.1 Material para la observación de la conducta.....	24
3.1.2 Material para la toma de frecuencia cardiaca, frecuencia respiratoria y pulso.....	25
3.2 Métodos.....	25
3.2.1 Variables.....	26
3.2.2 Toma de constantes fisiológicas.....	29
3.2.3 Método para análisis de datos.....	31

4. RESULTADOS.....	32
4.1 Resultados de las conductas.....	32
4.2 Resultados de constantes fisiológicas.....	39
5. DISCUSIÓN .....	43
6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	47
6.1 CONCLUSIONES.....	47
6.2 RECOMENDACIONES .....	47
REFERENCIAS .....	49
ANEXOS .....	54

## CAPITULO I

### 1. INTRODUCCIÓN

Según Mills y Nankervis (1999), los caballos son considerados como seres muy sociables que conviven en manadas. La jerarquía social de la manada de equinos siempre tendrá un orden de dominancia y subordinación, el cual se ve reflejado según el acceso que poseen a recursos naturales como el agua, resguardo y sombra.

Es importante saber que el temperamento de los animales se puede ver modificado dada su experiencia, la cual alimenta, su conocimiento para poder actuar frente a diversas situaciones; por ejemplo, si en algún momento una persona saca zanahorias de una funda plástica y le da de comer al caballo; cada vez que escuche abrir una funda, asociará con zanahorias (Aira & Ibáñez, 2013, pp. 3 - 4).

Los caballos poseen órganos de los sentidos muy desarrollados y con una gran percepción (Tula, 2011, p.1).

El lenguaje corporal de los caballos, es un indicador del estado general físico y emocional, que se refleja a través de las diferentes posturas de la cabeza; cuello, patas y cuerpo (Schmlzer, 2014, p. 4).

Las expresiones como orejas relajadas y móviles, pueden indicar animales alertas, curiosos y relajados; según sea el caso: movimientos de cabeza y cuello, determinan si el caballo se siente molesto o confiado; por ejemplo, si el animal tiene movimientos hacia los lados, es significativo de un caballo enojado; mientras que cuando la cabeza y cuello posee movimientos de arriba hacia abajo se asocia con saludos a individuos o el estado alerta del animal (Aira & Ibáñez, 2013, p. 3).

La Etología, es una ciencia que trata de describir el comportamiento de los animales de forma individual, o con relación al medio (Tula, 2011, p.1), siendo de mucha importancia en veterinaria ya que toda la información recopilada se puede usar para el manejo responsable y eficiente de los animales (Martin & Bateson, 1993, p.1).

Según Konrad Lorenz (1903-1989) determinó que los animales se adaptan al ambiente mediante dos factores que son: el instinto y el aprendizaje que se define como el cambio de comportamiento, gracias a la experiencia los animales son capaces de archivar información en su memoria y usar en el momento adecuado (Petryna y Babera, 2002, p. 1).

Cuando se habla de terapia asistida con animales es importante que el médico veterinario se involucre, para poder determinar el comportamiento y aptitud para ser empleados en esta actividad de forma segura, como es el caso de la Hipoterapia.

La hipoterapia, es un término que viene del griego *hippos*: caballo y *therapeia*: cura; es considerada como un conjunto de técnicas terapéuticas, en las que por medio de un caballo, se logra mejorar el estado de salud de un ser humano (Espinosa, 2013, p. 4).

En la actualidad, estas terapias son recomendadas en pacientes Síndrome de Down, Autistas además de enfermedades como escoliosis, espina bífida, parálisis cerebral infantil, esclerosis múltiple, Parkinson, hemipléjia y atrofas. Esta actividad tiene como objetivo la normalización del tono muscular; reforzar la musculatura de la postura y contribuir en el desarrollo de actividades funcionales diarias, puesto que en el caballo se logra aprovechar los movimientos tridimensionales (Paternina, 2013, p. 549).

El éxito en un cien por ciento de una terapia asistida tiene que ver con el estado físico y conducta del animal, por esta razón, el bienestar de los individuos tiene demasiada relevancia, principalmente en estas actividades.

El bienestar del animal es un tema que involucra directamente al médico veterinario, aunque no existe un concepto simple de bienestar puesto que es un término no científico y más visto como un reflejo del sistema de valores, por eso es importante el trato y manejo de animales (Gallo, Tadich y Bustamante, 2015, p. 1).

El bienestar animal es considerado como la relación de normas éticas y sociales, sin descuidar los aspectos, que puedan provocar daño físico, ajustándose de esta manera, las cinco libertades de bienestar animal (Gallo et al., 2015): 1) Libres de hambre y sed; 2) Libres de miedo y angustias; 3) Libres de incomodidad física o térmica; 4) Libres de dolor, injurias y enfermedad; 5) Libres de poder expresar su comportamiento normal (OIE, 2016, p. 1).

En Quito hay pocos lugares que brinden hipoterapia, por ser una actividad poco conocida por la falta de difusión y educación, además los centros de terapia se encuentran fuera del perímetro urbano.

Por lo tanto en este estudio se tratará de rechazar o aceptar una de estas hipótesis con respecto a esta actividad.

**Hipótesis** Los equinos a evaluar pertenecientes a la Escuela de Equitación “La Herradura” ven alterados sus estados de salud y bienestar debido a la hipoterapia.

**Hipótesis nula Ho:**

Más del 50% de los equinos a evaluar pertenecientes a la Escuela de Equitación “La Herradura” evidencian indicadores fisiológicos y de comportamiento que demuestren un pobre bienestar.

**Hipótesis alternativa H1:**

Más del 50% de 4 equinos a evaluar pertenecientes a la Escuela de Equitación “La Herradura” evidencian conductas e indicadores fisiológicos asociados a un estado de bienestar.

## **Objetivos**

### **1.1 Objetivo General.**

- Evaluar el efecto de la hipoterapia sobre indicadores fisiológicos y de comportamiento en caballos de la Escuela de Equitación “La Herradura” Provincia de Pichincha.

### **1.2 Objetivos específicos.**

- Evaluar conductas relacionadas con bienestar mediante un etograma de los caballos antes y después de la terapia.
- Comparar las constantes fisiológicas antes y después de la hipoterapia mediante un examen clínico basado en parámetros autonómicos.

## CAPITULO II

### 2. DESARROLLO DEL TEMA

#### 2.1 Hipoterapia

Hipoterapia viene del griego *hippos*: caballo y *therapeia*: cura; se define como el conjunto de técnicas terapéuticas en las que se utiliza el caballo para mejorar el estado de salud de un ser humano (Espinosa, 2013, p. 4). Esta forma de terapia surge en el continente europeo para el tratamiento alternativo de la poliomielitis en la postguerra mundial; la hipoterapia también se conoce con el nombre de equinoterapia y se ha venido usando para el arbitraje de ciertos trastornos de patologías neuromusculares y neurológicas, entonces éste tipo de terapia tiene como objetivo la normalización en el tono muscular, reforzar la musculatura de la postura, ayuda al desarrollo de actividades funcionales diarias, por lo tanto se considera una actividad rehabilitadora ya que se aprovechan los movimientos tridimensionales del caballo para mejorar articulaciones y músculos en los pacientes (Paternina, 2013,p.549).

Los caballos poseen tres condiciones importantes y especiales por lo que se recomienda su uso para hipoterapia y son:

- El calor corporal del caballo en descanso es de 38°C y puede subir hasta 3° cuando se encuentran en actividad, el calor se trasmite desde los costados y el lomo del caballo permitiendo a los pacientes la relajación muscular.
- Los impulsos rítmicos se transmiten gracias al movimiento del lomo del caballo hacia el cinturón pélvico del paciente, oscilan entre 90 a 110 impulsos por minuto cuando el animal se moviliza al paso (Morey, 2014, pp. 50-55).

Los músculos lumbares y ventrales del caballo provocan éstos impulsos rítmicos fisiológicos que se irradian hacia arriba a través de la columna

vertebral hasta la cabeza; estimulando reacciones de enderezamiento del tronco y equilibrio.

- Movimientos tridimensionales, las elevaciones alternas del lomo del caballo se transmiten a la pelvis de los pacientes provocando ahí tres diferentes movimientos al mismo tiempo. En este tipo de movimiento intervienen los músculos lumbares, músculos ventrales y miembros posteriores del caballo (Morey, 2014, pp. 50-55).

La hipoterapia se utiliza para corregir problemas de conducta, fomentar la concentración, estimular al sistema sensomotriz, disminuye la ansiedad, ayuda a incrementar la interacción social.

Posee una efectividad en la rehabilitación de personas con enfermedades como (López & Moreno, 2015, p. 2):

- Síndrome de Down
- Autismo
- Cuadriplejía
- Déficit de atención
- Parálisis cerebral infantil
- Síndrome de Wess
- Poliomiélitis
- Distrofia muscular,
- Anorexia y bulimia
- Espina Bífida
- Hiperactividad
- Adicciones (Drogas y alcohol)
- Derrame cerebral
- Hidrocefalia
- Traumas cerebrales diversos

La hipoterapia en alumnos de escuelas permite que se pongan en contacto con la naturaleza estableciendo un vínculo de lealtad y colaboración (López & Moreno, 2015, p. 3)

Cada paciente que acude a hipoterapia tiene un manejo terapéutico diferente que dependerá de su discapacidad física.

Por lo tanto, la hipoterapia se diferencia por:

- Hipoterapia pasiva, que consiste en la monta del paciente sin albardón adaptándose a los movimientos tridimensionales del caballo, aprovechamiento de impulsos rítmicos y calor corporal sin realizar ninguna acción de su parte (López & Moreno, 2015, p. 4).

Dentro de la técnica pasiva, se puede llevar a cabo la monta gemela o también conocida como back-ridding, donde el terapeuta monta al caballo sentándose atrás del paciente para ser un apoyo durante la monta.

- Hipoterapia activa, en donde el caballo es guiado por un ayudante utilizando el paso y trote, puesto que el paciente no se encuentra en la capacidad de conducir al equino, cabe destacar, que en esta técnica se logra la realización de ejercicios neuromusculares, equilibrio y simetría corporal (López & Moreno, 2015, p. 4)

## **2.2 Etología**

La etología es un término que viene del griego éthos: costumbres, y logos: estudio; trata de explicar y describir el comportamiento de los animales, ya sea de forma individual o en su vida con relación al medio que le rodea (Tula, 2011, p.1). La etología veterinaria es de mucha importancia puesto que la información que se obtiene se podría usar en el manejo adecuado de los animales y la evaluación de su bienestar (Martin & Bateson, 1993, p.1).

Según Konrad Lorenz (1903-1989) quién inició el estudio de etología en 1920, descubrió el “imprinting” que se define como un proceso en el que el aprendizaje es irreversible principalmente en animales recién nacidos como en las aves y el ganado (reconocimiento a la madre); se determinó que los animales se adaptan al ambiente mediante dos factores que son: el instinto y el aprendizaje (Petryna y Babera, 2002, p. 1).

Se define como aprendizaje a un cambio en el comportamiento como resultado de la experiencia, incluso habituarse a objetos que generalmente son usados en hipoterapia, creando un beneficio a los pacientes tanto en el aspecto de interacción con los animales y seguridad (Manteca, 2009, pp. 66-69).

En los mamíferos la socialización es un factor muy importante porque ayuda en el desarrollo del comportamiento de las especies.

Los caballos a pesar de ser animales nerviosos y temerosos a lo desconocido, tienen una buena predisposición nata para colaborar y complacer, esto se hace hincapié para el uso de animales para terapias asistidas con personas logrando el éxito (Manteca, 2009, pp. 66-69).

### **2.2.1 Comportamiento equino**

Según Mills y Nankervis (1999), los caballos son animales que por naturaleza forman manadas debido a que son seres muy sociables. Existen algunos grupos familiares donde el principal se denomina harén que está constituido por un macho adulto alfa (semental) y algunas yeguas reproductoras con sus crías. El macho semental protege y maneja los movimientos de su prole cuando evidencian animales extraños (Mills y Nankervis, 1999, p. 45).

La interacción entre el aprendizaje, herencia y medio ambiente modifica el temperamento del animal, puede ser una respuesta simple o compleja como consecuencia de un estímulo del medio (Cossío, 2003, p. 4, 5).

Estos estímulos se ven relacionados indirectamente por la experiencia, con algún objeto o acción, lo que determina el comportamiento del animal.

El caballo es un animal muy perceptivo a comparación con otros animales domésticos, por lo tanto, los órganos de los sentidos participan con el medio que los rodea, por medio del sistema nervioso central; por esta razón, es muy necesario entender el comportamiento de los caballos, para el manejo eficiente del humano con el caballo (Tula, 2011, p.1).

### **2.2.2 Lenguaje de los caballos**

Se considera como lenguaje corporal a las diferentes posiciones en que se encuentran: la cabeza, el cuello, las patas y el cuerpo; la postura general es un indicador del estado fisiológico y emocional de los animales (Schmlzer, 2014, p. 4).

#### **Expresión facial**

La atención en el caballo:

- El caballo puede presentar un aumento de la tensión del cuello, labios, ollares, ojos abiertos y las orejas se encuentran erguidas dirigiéndose hacia el centro de interés (Aira & Ibáñez, 2013, pp. 2-3).
- Cuando tiene curiosidad por algún objeto su cuello y cabeza se encuentran estirados, puesto que el caballo necesita realizar una investigación olfativa y táctil.

Alarma en el caballo:

- El animal se encuentra en una situación de tensión cuando presenta sus orejas tensas junto con el cuerpo (Aira & Ibáñez, 2013, pp. 2-5).

Agresión en el caballo:

- Orejas pegadas a la cabeza.

### **Comunicación en los equinos**

Los caballos poseen una mayor sensibilidad en sus orejas, ojos y boca, éstas son áreas importantes para su comunicación. Por ser animales de presa su oído es muy desarrollado, por lo que le permite una reacción apresurada ante cualquier ruido repentino; las orejas de los caballos poseen una gran amplitud de movimiento para poder localizar los sonidos (Aira & Ibáñez, 2013, p. 3).

La comunicación de los caballos es a través de su cuerpo y postura (Schmlzer, 2014, p. 4), así como se describe a continuación:

- **La cabeza**
  - Los movimientos de la cabeza son signos visuales que demuestran su estado de ánimo, por ejemplo, los movimientos verticales hacia arriba y abajo, se evidencia cuando existe acercamiento de individuos, y cuando el movimiento es lateral, es signo de malestar del animal (Aira & Ibáñez, 2013, p. 3).
  - Ojos, sentido de la vista: Los ojos se encuentran a los lados de la cabeza pudiendo tener una vista panorámica hacia los lados y al frente cuando el animal levanta la cabeza. Los ojos de los caballos por lo general emiten un aspecto confiado pero a la vez expresan reacciones como sospecha, curiosidad, agresividad o temor, valor, felicidad, salud (Gordon, Russel, Montgomery, & Waters, 2003, p. 30).

Los ojos grandes, abiertos y tranquilos reflejan un animal inteligente y confiado; cuando el caballo presenta unos ojos demasiado grandes y se evidencia la esclerótica es un signo de miedo (Schmlzer, 2014, p. 7).

- Las Orejas como sentido del oído:

El oído de los equinos es muy agudo, puesto que poseen una percepción de mayor frecuencia que los seres humanos, es importante mencionar que las orejas de éstos animales están en constante movimientos hacia delante, atrás y los lados como antenas; cuando captan sonidos las orejas se contraen.

Los caballos aprenden rápido a reconocer distintos tonos de voz humana, con reprimendas o elogios, son capaces de expresar reacciones como el entusiasmo, interés, aburrimiento, agresividad o desconfianza (Gordon et al., 2003, p. 30).

Se debe tomar en cuenta que cuando las orejas están hacia atrás es un signo de agresión. Cuando sus orejas se ven relajadas, móviles y erguidas es señal de interés y confianza (Schmlzer, 2014, p. 6).



Figura.1 Indicadores del lenguaje de ánimo del caballo (Eqqus, 1996, p.1).

- El Sentido del olfato:

Es considerado como un sentido fuerte, ya que posee una mucosa nasal muy desarrollada. Los caballos son capaces de percibir el miedo en los humanos a través del sudor de ellos.

Revelan su desconfianza ante nuevos olores mediante los resoplidos o retrocesos. La nariz del caballo indica tensión, es decir, cuando un caballo esta relajado se observará que la nariz como su boca esta blanda, móvil y relajada (Schmlzer, 2014, p. 5).

- El gusto:

Los caballos son capaces de reconocer 4 sabores: el dulce, agrio, salado y amargo; pero son animales muy selectivos, cuando se trata de comer; ya que prefieren las “golosinas”, sintiéndose atraídos por zanahorias, azúcar o caramelos. También tienen gran aceptación por la sal (Gordon et al., 2003, p. 31).

- El tacto:

Responden bien a palmadas y toques, debido a que son animales físicamente muy sensibles. Este sentido proporciona información del medio exterior, por esta razón, en algunos casos se utilizan fustas o riendas largas, para animar andar hacia adelante.

El tacto es de gran importancia para la hipoterapia en el caballo, principalmente desde el momento en que las personas lo tocan, puesto que se observa la reacción del animal, demostrando agrado o malestar (Gordon et al., 2003, p.31).

### **La vocalización**

Es el lenguaje oral de los caballos, muy importante, ya que puede ser advertencia para su manada, aunque se encuentran en distancias lejanas, así tenemos como:

- Los resoplidos que pueden advertir presencia de peligro o frustración.
- Los relinchos, se asocian a saludos o con la llegada de un jinete.
- El resuello, se afilia con el reconocimiento o una alarma ya sea de su dirección o en algunos casos presencia de olores, además de ruidos extraños.
- El chillido, está asociado con miedo.
- El llamado, es un vibración para llamar a un caballo que se encuentra cerca (Aveqquus, 2009, p.1).

### **2.3 Características de un equino para hipoterapia**

El caballo es considerado como un animal de velocidad, es un mamífero herbívoro ungulado que pertenece a la familia de los équidos, del genero *Equus*, que incluyen el poni, caballo doméstico, caballo salvaje de Przewalsky y la cebra. El caballo empezó su evolución en el continente americano hace aproximadamente 60 millones de años y posteriormente expandiéndose a otros continentes, donde se prosiguió su adaptación a los hábitats locales fríos, húmedos, secos o cálidos. En América se extinguieron 3000 años antes de que los caballos fueran domesticados, posiblemente por nómadas asiáticos en el tercer milenio a. C, marcando así el comienzo de la interacción entre el humano y el caballo, que se ha prolongado por miles de años, ayudando en agricultura, transporte, guerra, actividades de ocio y deportes de competencia (Gordon, Russel, Montgomery y Waters, 2003, p.15).

La elección de un caballo para hipoterapia tiene una gran importancia en las características que este posee, en primer lugar el animal debe ser entrenado y manso para poder efectuar el acercamiento de pacientes con conductas alteradas y en algunos casos cuando usan dispositivos como sillas de ruedas y bastones (López & Moreno, 2015, pp. 3, 4).

A continuación, el caballo debe ser un portador, es decir, que se deja montar y puede desplazar y transmitir sus estímulos sensoriales a una persona.

Para que un caballo sea apto para la hiopoterapia se debe considerar la raza, edad, temperamento, sexo, conformación y paso. Por ejemplo, un animal mayor a los 8 años de edad, es considerado como maduro, puesto que su comportamiento no se verá afectado con facilidad, es decir, que tiene la capacidad de no asustarse con facilidad gracias a su madurez mental y física (López & Moreno, 2015, p. 4)

En lo que compete al sexo, las yeguas y los machos castrados son aptos para ser empleados para hipoterapia, gracias a su docilidad y temperamento, que está ligado a la experiencia en su lugar y proceso de crecimiento.

La conformación externa del caballo debe ser simétrica, con unos aplomos adecuados para su perfecta locomoción, el lomo del animal de preferencia debe ser ancho, ya que permite realizar ejercicios terapéuticos de equilibrio, balance y coordinación en los pacientes(López & Moreno, 2015, pp. 3 - 5).

El paso del animal debe ser cadenciado, rítmico, uniforme y simétrico.

## **2.4 Bienestar animal equino**

Los equinos tanto en estabulación como en los potreros deben contar con un bienestar a través de las prácticas de manejo que el animal recibe, hoy en día los caballos son sometidos a estabulación para facilitar el manejo a los propietarios, sin embargo se ha visto la necesidad que tienen los animales por andar en los potreros y consumir forraje al menos 16 horas diarias, lo que ha hecho que los animales se frustren y cambien su conducta (Gallo, Tadich, & Bustamante, 2015, pp. 1- 4).

El bienestar equino tiene gran importancia, por lo tanto, un caballo debe presentar una buena condición corporal, calidad de cascos y piel (hidratación y ausencias de lesiones) (Sanmartín, 2016, p. 63).

Como es el caso se han realizado estudios para establecer el grado de bienestar de los caballos y se ha determinado que al igual que otros animales, los equinos en cualquiera de las formas de vida deben ajustarse a las cinco libertades de bienestar animal (OIE, 2016) que se detallan a continuación:

- Libres de hambre y sed:

Los animales deben tener fácil acceso a agua limpia y a una dieta que brinde salud y vigor adecuado. La satisfacción en la alimentación y la sensación del hambre se puede evaluar mediante la inspección de los comederos y el descanso después de las comidas (satisfacción). Los caballos al tener acceso al agua presentan humedad en sus membranas mucosas y el pliegue cutáneo no presenta deshidratación (Sanmartín, 2016, pp. 65 - 67).

- Libres de miedo y angustias: asegurar que los animales estén en condiciones que eviten el sufrimiento psicológico.
- Libres de incomodidad física o térmica.
- Libres de dolor, injurias y enfermedad: prevención y tratamiento rápido, eutanasia humanitaria cuando fuere necesario.

Los caballos deben tener ausencia de lesiones en la piel tales como alopecias, decoloración, estar libres de cojeras e hinchazón en las articulaciones del menudillo o tendones flexores. Los animales deben observarse saludables a través de su respiración, piel (libres de ectoparásitos), mucosas, su postura y locomoción (Sanmartín, 2016, pp. 65 - 67).

- Libres de poder expresar su comportamiento normal: disponibilidad de espacio e infraestructura adecuada y compañía de su misma especie, de manera que puedan interactuar (OIE, 2016, p. 1).

Los caballos deben poseer la comodidad para desarrollarse en su espacio físico, por ejemplo, los equinos tienen preferencia por acostarse en forma decúbito lateral, caso contrario, quiere decir que no existe el espacio suficiente tanto para acostarse así como para moverse (Sanmartín, 2016, pp. 67 - 70).

## 2.5 Anatomía y fisiología del caballo

El esqueleto es un armazón sólido e importante que permite al caballo su locomoción que se encuentra constituido por la cabeza, el cuello, el dorso, el tórax y extremidades anteriores y posteriores (Sisson y Grossman, 2005, pp. 22, 33-35).

**La cabeza:** tiene forma de una pirámide truncada en donde se encuentran los huesos del cráneo como el occipital, parietales, temporales, esfenoides y etmoides; entre los huesos de la cara se hallan: los cigomáticos, maxilar, lagrimal, nasal, palatino, incisivo y la mandíbula (Colles, 2009, pp. 9,10).

**El cuello:** Su base ósea se compone por 7 vértebras cervicales y morfológicamente está compuesto por 6 regiones como son: fauces que están situadas detrás del canal exterior; la parótida limitada anteriormente con los carillos y arriba con las orejas; la gotera o surco yugular que se aprecia como una depleción longitudinal paralela al borde inferior del cuello; la crinera que se sitúa en el borde superior del cuello donde nacen las crines; las tablas del cuello situadas en las caras laterales del mismo, y el golpe de hacha que es una depleción oblicua entre las tablas del cuello y la espalda (Losinno, Aguilar, Tissera, Ludeña, & Córdova, 2009, pp.2-5).

La cabeza y cuello mecánicamente son considerados como una viga de carga y son comparados como un arco y cuerda de forma invertida, su arco tiene su equivalente en las vértebras cervicales, ligamentos cortos y músculos hipoaxiales; y la cuerda correspondería al ligamento nual y músculos epiaxiales. En los caballos el ligamento nual y los músculos ayudan a sostener la cabeza y ejercer la fuerza necesaria para moverse (Sisson y Grossman, 2005, pp. 89-95).

**El dorso:** Está compuesto por estructuras vertebrales y paravertebrales (niveles toracolumbares); se subdivide en las siguientes porciones que son:

- **La cruz** que se sitúa detrás del borde inferior del cuello y delante del dorso en donde su base ósea son las primeras apófisis espinosas de las primeras vértebras torácicas.
- **La porción torácica del dorso:** se encuentra limitado entre la cruz y el lomo donde su base ósea son las últimas apófisis espinosas de las vértebras torácicas y las porciones proximales de las costillas y músculos adyacentes; esta porción torácica del dorso debe presentar una silueta recta y horizontal para que pueda soportar la silla de montar.
- **El lomo o porción lumbar del dorso:** está comprendido entre el dorso y la grupa integrando las 6 vértebras lumbares y porciones adyacentes paravertebrales. La grupa es la continuación del lomo (vértebras sacras) limitada con la cola y las nalgas (De rus García, 1791, pp. 31, 38).

El lomo de un caballo no se arquea con el peso de un jinete puesto que su curvatura se encuentra en dirección dorsal gracias al aumento de tensión en las cuerdas ventrales

El dorso posee una acción biomecánica, puesto que presenta movimientos de extensión y flexión gracias a que sus vértebras se conectan por los ligamentos longitudinales ventral y dorsal y entre sus arcos por el ligamento supraespinal permitiendo así los movimientos mencionados (Sisson y Grossman, 2005, pp. 89-95). La curvatura lumbosacra tiene mayor dinámica ya que posee un cambio abrupto a la inclinación caudal lo que se llega a considerar un ángulo interespinoso entre L6 y sacro (Sisson y Grossman, 2005, p. 289). Los músculos dorsales tienen un papel protagónico para llevar a cabo la acción mecánica en el animal

**El tórax:** Se compone de 18 pares de costillas que desembocan directa o indirectamente en el esternón en donde los espacios intercostales se forman por los músculos intercostales (De rus García, 1791, pp. 37, 38). El tórax junto con el diafragma (músculo que separa tórax de abdomen) tienen una gran participación en la mecánica de la respiración, y está comprendido por:

- **Los costillares** se encuentran en las zonas laterales y arqueadas del tronco cuya base ósea son las costillas.
- **El pecho** es una región que se coloca entre el espacio interaxilar y el borde inferior del cuello dividiéndose en zona anterior, medio y posterior.
- **La cinchera** se localiza entre los codos y el vientre correspondiendo a la zona donde se apoya la cincha para sujetar la silla de montar.

Los músculos del tórax del caballo a más de tener una morfología aerodinámica son los responsables de transmitir impulsos y calor a las extremidades de los pacientes de terapia (De rus García, 1791, pp. 38-43).

**Las ancas o caderas:** son salientes en la parte anterior a los lados de la grupa, su base ósea son las tuberosidades iliacas del hueso coxal.

**Los ijares o flanco:** son las regiones suaves ubicadas por detrás de las costillas y debajo de los riñones.

**La grupa:** Está conformada por el esqueleto de la pelvis (Coxales, sacro, ligamentos sacropelvianos) y los músculos del mismo determinan la grupa. Esta región desempeña un papel muy importante en la locomoción del caballo, puesto que logra canalizar y enviar los impulsos de propulsión de los miembros posteriores al dorso.

### **Extremidades**

Extremidades anteriores conformadas por el cinturón escapular (escápula), brazo (húmero), antebrazo (radio y ulna fusionados) y pie.

Las extremidades posteriores se componen por el cinturón pelviano determinado por los huesos ilion, isquion, pubis. El muslo tiene su base ósea el hueso largo denominado fémur y la rótula es un hueso corto que se articula con el fémur a través de la tróclea distal del mismo. La Pierna se compone por fíbula y tibia fusionada y pie. (Sisson y Grossman, 2005, pp. 33-35).

El pie del caballo está formado por carpo, gran metacarpiano y 3 falanges en el miembro anterior; y en el miembro posterior por el tarso, gran metatarsiano y 3 falanges, proximal, media y distal. Morfológicamente las regiones comunes en los cuatro miembros se denominan: caña, menudillo, cuartilla, corona, y pie o casco (De rus García, 1791, pp.41-43).

La biomecánica de los miembros anteriores y posteriores se mantiene por un sistema flexión y de extensión gracias a los ligamentos y músculos intrínsecos colaborando a una capacidad de palanca y sostén logrando la retracción y protracción de los miembros del animal (Sisson y Grossman, 2005, pp. 79-89).

## **2.6 Los sistemas**

El sistema orgánico se define como el conjunto de todos los elementos integrados por tejidos y estructuras, que son capaces de ejercer funciones análogas, como son el sistema cardiovascular, respiratorio, muscular, nervioso, entre otros (Falsina, 2000, p.84).

### **2.6.1 Sistema músculo esquelético**

El sistema músculo esquelético supone el 40% del cuerpo de los animales y es muy esencial debido a sus funciones tales como mantener juntos a los huesos del esqueleto y lograr que los animales tengan la capacidad de moverse, también es de importancia ya que los músculos establecen una fuente de calor y son los responsables de beneficiar el rendimiento y potencia (Clotet, 2003, p. 128).

Los movimientos que realiza un caballo es gracias a una contracción del músculo esquelético que atraviesa una articulación móvil, todo esto se logra puesto que los músculos se componen por células musculares o fibras musculares en donde cada una es inervada por una sola neurona motora, y la región donde se ejecuta la sinapsis neuromuscular esta ubicada cerca del

centro de la fibra (potencial de acción para provocar el mecanismo de contracción mediante liberación de  $\text{Ca}^{++}$ ); la producción de calor de los músculos esqueléticos tiene el fin de mantener la temperatura corporal normal y se libera durante la contracción muscular siendo eliminado por la piel y los pulmones (Cunningham y Klein, 2009, pp. 82-83).

### **2.6.2 Sistema nervioso**

El sistema nervioso es un conjunto de órganos formados por tejidos nerviosos, está constituido por: sistema nervioso central (encéfalo y médula espinal) y sistema nervioso periférico que se compone por 12 pares de nervios craneales y los nervios raquídeos.

El sistema nervioso está comprometido con: la interacción estímulo-respuesta entre el organismo y el ambiente; coordinación y regulación de los sistemas endocrinos, inmunológicos y de los órganos de los sentidos. Es importante mencionar que los cambios en el ambiente producen una reacción (estímulo) en un órgano receptor concreto (Konig, Liebich, Bragulla, Brudas y Reese, 2008, p. 203-205).

El sistema nervioso autónomo (SNA) es la parte del sistema nervioso que tiene la capacidad de controlar diversas funciones manteniendo la homeostasia del organismo ante estímulos tanto internos como del medio exterior, llegando tácitamente a todo el organismo en donde afecta indirecta o directamente a todos los órganos; el SNA es parte del soporte visceral en el comportamiento somático previamente avisando al organismo que responda ante el estrés, teniendo el control parcial en: la presión arterial, secreciones gastrointestinales, sudoración, temperatura, regulación del músculo cardíaco, vaciamiento de vejiga urinaria, entre otras. Por esta razón una de las funciones más interesantes son los cambios viscerales rápidos e intensos como en el caso de la frecuencia cardíaca que en 3 a 5 segundos se puede duplicar y la presión arterial puede tomar de 10 a 15 minutos en incrementar (Costa, 2007, p.1).

El centro del SNA es el hipotálamo ya que se encarga de controlar las funciones vitales del organismo incluyendo el sistema neuroendocrino, teniendo mucha importancia puesto que ante estímulos externos el organismo mediante el eje hipotálamo hipófisis suprarrenal puede secretar hormonas como el cortisol que permite evaluar el estado de adaptación de un individuo con su medio (estrés) (Navarro, 2002, p. 553).

La función simpática es de mucha importancia ya que se relaciona con la respiración y circulación, pudiendo una estimulación adrenérgica producir una broncodilatación y aumento del gasto cardíaco, todo esto cuando existen estímulos del exterior que pongan en peligro a el individuo (Costa, 2007, p.1).

### **2.6.3 Sistema cardiovascular**

El sistema cardiovascular tiene una función vital, donde su principal órgano es el corazón, por lo tanto el músculo cardíaco tiene la capacidad de contracción involuntaria e inconsciente para poder enviar sangre oxigenada (O<sub>2</sub>) hacia las arterias en el cuerpo, el corazón también recibe la sangre del que llegan de las venas (CO<sub>2</sub>) en sus atrios; y posee una capacidad en sus válvulas para regular el paso de la sangre. La contracción del corazón se conoce con el nombre de sístole y la relajación se llama diástole, cuando los atrios se encuentran en sístole los ventrículos están en diástole (Lorenzo, 2003, p.1).

El corazón se ubica en el tórax en la zona del mediastino con el ápex dirigido hacia caudal y al lado izquierdo, es un órgano hueco que se divide internamente en dos mitades izquierda y derecha, presentando 4 cavidades que son 2 atrios y 2 ventrículos, válvulas entre las cavidades, en el lado derecho se denomina tricúspide, y al lado izquierdo mitral (Bracco, 2007, p.1, 2).

#### **2.6.4 Sistema respiratorio**

La función principal del sistema respiratorio es el intercambio de oxígeno (O<sub>2</sub>) y dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) entre los tejidos y el entorno, en el caballo este sistema está compuesto por estructuras como: cavidad nasal, faringe, laringe, tráquea, pulmones, cavidad pleural, huesos y músculos del tórax y depende de la entrada y salida de aire por los ollares. El consumo de oxígeno y producción de CO<sub>2</sub> depende de la función metabólica y actividad del animal, por ejemplo, cuando los animales presencian momentos de incomodidad o estrés puede presentarse alteraciones en los indicadores de la respiración evidenciando un aumento del consumo de oxígeno (Cunningham y Klein, 2009, p. 566,567).

### **2.7 CONSTANTES FISIOLÓGICAS**

La exploración física de los animales se debe realizar de una forma muy cuidadosa para poder evaluar los sistemas orgánicos meticulosamente las veces que sean posibles y necesarias, desde un punto de vista práctico, ya que los signos físicos nos ayudan a determinar el estado en el que un individuo se encuentra (Smith, 2010,p.78).

Es importante mencionar que las constantes fisiológicas constituyen los mecanismos fisiológicos del organismo para proteger el equilibrio del medio interno; estos parámetros se enfrentan a variaciones de acuerdo al proceso de adaptación que estén sufriendo los animales mostrando diferencias multifactoriales en (sus mecanismos homeostáticos (Alcaraz, 2013, p.1, 2).

La frecuencia cardiaca (FC) y pulso son las constantes fisiológicas (latidos por minuto) que evalúan principalmente el sistema cardiovascular y la relación de factores como el estrés, contaminación ambiental, altitud y actividad física (Casasnovas, Conde y Fondevila, 2011, p.6).

- Aumento de la frecuencia cardiaca se conoce como taquicardia.
- Disminución de FC se denomina bradicardia.

Tabla 1.

Frecuencia cardiaca del caballo (rangos normales)

Caballos	Potros
30 – 44 ppm	50 – 100 ppm

Tomado de: (Scott &amp; Martin, 2005, p.3)

Pulsaciones: Debe ser concordante con la FC, se mide en la arteria facial que pasa por debajo de la mandíbula (Alcaraz, 2013, p.3).

La frecuencia respiratoria (FR) se considera como el número de respiraciones por un minuto (rpm) que deben ser rítmicas, homogéneas y regulares; valora al aparato respiratorio relacionados con factores de actividad física, clima y procesos de adaptación (estrés) (Casasnovas, Conde y Fondevila, 2011, p.6).

- Frecuencia aumentada se denomina taquipnea.
- Dificultad: disnea.

Frecuencia disminuida se conoce como bradipnea.

Tabla2.

Frecuencia respiratoria del caballo (Rangos normales)

Caballos	Potros
10 – 16 rpm	20 – 30 rpm

Tomado de: (Scott &amp; Martin, 2005, p.2)

## CAPITULO III

### 3. MATERIALES Y MÉTODOS

#### Declaración de Ética

Los procedimientos realizados en este estudio, con los animales, se efectuaron después que los propietarios dieron su consentimiento verbal; mediante la observación de los caballos, en la escuela de equitación, bajo las mismas condiciones de trabajo, a las que están acostumbrados; por lo tanto, no fueron sometidos a estudios invasivos que perturben su tranquilidad.

#### 3.1 Materiales

Este estudio se realizó con cuatro caballos que representan el 100% de animales empleados en hipoterapia en la Escuela de Equitación “La Herradura”, en donde los individuos han sido escogidos por sus características dóciles de temperamento.

##### 3.1.1 Material para la observación de la conducta

- Cuatro animales.
- Cámara de video GoPro Hero 2.
- Anaquel.
- Cuatro jáquimas.
- Estaca vertical para sujeción.
- Cuaderno de campo.
- Etograma.
- Computador.
- Microsoft Excel.

### **3.1.2 Material para la toma de frecuencia cardiaca, frecuencia respiratoria y pulso.**

- Estetoscopio.
- Reloj.

### **3.2 Métodos**

La escuela de equitación cuenta con una población de 30 equinos utilizados para deporte, en donde 4 animales (2 hembras y 2 machos) son empleados para hipoterapia por sus características de temperamento dóciles. Sus edades oscilan entre los 4 a 15 años.

La hipoterapia comúnmente se realiza con grupos de niños de escuelas en el horario de la mañana entre las 9am – 11am en un tiempo de 60 minutos, cada niño tuvo aproximadamente 7 minutos de esta actividad. Cabe mencionar que las personas que conducen los caballos son las mismas para cada ejemplar en sesión (Figura 2).

La observación de las conductas y evaluación de constantes fisiológicas para este estudio se realizó 10 minutos antes y 10 minutos después de cada sesión de terapia (Figura 2)

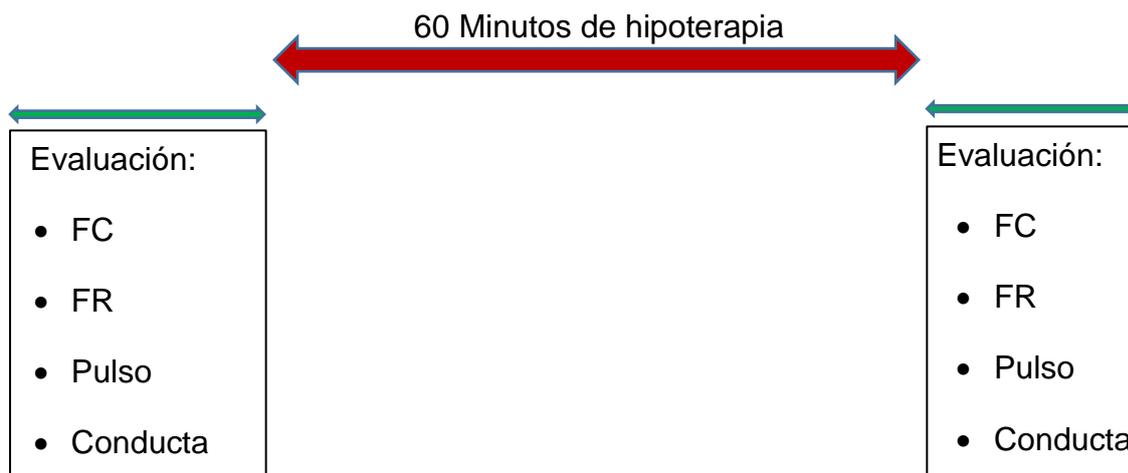


Figura. 2 Línea de tiempo que muestra la metodología del trabajo.

### 3.2.1 Variables

Tabla 3.

Descripción de variables dependientes e independientes.

VARIABLES	DESCRIPCIÓN
<b>DEPENDIENTES</b>	Frecuencias
	· Cardíaca
	· Respiratoria
	· Pulso
	Conductas
	· Movimientos de cabeza y cuello ( MCC)
	· Vocalización (V)
· Movimientos de orejas (O)	
<b>INDEPENDIENTE</b>	Tiempo de hipoterapia

La evaluación de las variables cualitativas corresponde a la valoración de las siguientes conductas: movimientos hacia arriba y abajo de cabeza y cuello (MCC), orejas (O) erguidas y móviles, vocalización (V) como el relincho; se llevó a cabo a través de la observación indirecta (por medio de video) de los caballos sujetos a una estaca vertical, 10 minutos antes y 10 minutos después de la hipoterapia. Debido a factores imprevistos como los climáticos (lluvias) y

eventos escolares (transporte, niños enfermos, festividades) se logró obtener 10 observaciones por cada animal (antes y después) en un periodo de siete semanas.

Tabla 4.

Observaciones de la conducta en siete semanas

<b>SEMANAS</b>	<b>ACTIVIDAD</b>
PRIMERA	Observación de 3 animales.
SEGUNDA	2 observaciones: 2 en un día y 4 al siguiente.
TERCERA	Observación de 3 animales.
CUARTA	Observación de 3 animales.
QUINTA	Observación de 1 animal.
SEXTA	Observación de 2 animales.
SÉPTIMA	Observación de 2 animales.

Posteriormente se registraron las conductas establecidas (MCC, V, O) por medio de la visualización de los videos de cada sesión, basados en el etograma que se muestra en la tabla 5.

Tabla 5.

Etograma de las conductas de movimientos de cabeza y cuello (MCC), vocalización (V) y movimientos de orejas (O).

Conducta	Indicador	Descripción	Latencia (segundos prom.)	FR (Prom. Veces/10 min)	Duración (segundos prom.)
Movimientos de cabeza y cuello	Alerta, relajado	Movimientos verticales de la cabeza y cuello hacia arriba y abajo en respuesta a la llegada de las personas.	Latencia corresponde al primer momento (seg) que un caballo presenta el movimiento de cabeza y cuello	La frecuencia corresponde al número de veces que un caballo presenta movimiento de cabeza y cuello en 10 minutos	No Aplica
Vocalización	Lenguaje (Saludos)	Relincho: Se escuchará la existencia de esta vocalización al momento que el caballo siente la presencia de los pacientes.	Latencia corresponde al primer momento (seg) que un caballo presenta la conducta de vocalización	La frecuencia corresponde al número de veces que un caballo presenta la conducta de vocalización en 10 minutos	No Aplica
Orejas	Alerta, relajado	Posición de las orejas se observarán relajadas, erguidas y móviles; puesto que son capaces de expresar reacciones como: entusiasmo, interés.	Latencia corresponde al primer momento (seg) que un caballo presenta movimientos de orejas	No Aplica	La duración corresponde al tiempo (seg) en el que un caballo mueve sus orejas durante los 10 minutos de observación

Adaptado de: Navarrete, Hamilton-west, Stephens, Tadich, & Weber, 2015, p. 79.

Las conductas fueron observadas 6 veces por cada animal en cada sesión. Las conductas fueron: Movimientos de cabeza y cuello (MCC), vocalización (V), movimientos de orejas (O).

Cabe destacar que los videos tuvieron una duración de 10 minutos antes y 10 minutos después de cada la hipoterapia.

La primera conducta observada de cada sesión fue movimientos de cabeza y cuello (MCC), la segunda fue vocalización y la tercera fueron movimientos de cabeza y cuello.

La latencia corresponde al tiempo transcurrido entre que el animal observado realiza por primera vez la conducta.

La frecuencia corresponde a la evaluación de las conductas denominadas eventos, esto es en MCC y V. Corresponde al número de veces en los 10 minutos de video, que realizaron las conductas.

La duración corresponde al tiempo en que los animales efectúan los movimientos de orejas en los 10 minutos de observación.

### **3.2.2 Toma de constantes fisiológicas**

La frecuencia cardiaca (FC) se tomó por auscultación con el estetoscopio en el lado izquierdo del tórax por detrás de la articulación del codo, 10 minutos antes y 10 minutos después de cada hipoterapia; posterior a esto se confirmó con el pulso que se evaluó de forma manual con la yema de los dedos índice y medio en la arteria facial que discurre por la zona mandibular. En este estudio se tomó como referencia los siguientes parámetros en frecuencia cardiaca:

Tabla 6.

Frecuencia cardiaca del caballo (rangos normales)

Caballos	Potros
30 – 44 ppm	50 – 100 ppm

Tomado de: (Scott & Martin, 2005, p.3)

La frecuencia respiratoria se valoró observando los movimientos de los flancos en inspiración y ollares en expiración, para esto se tomó distancia de dos metros frente al caballo, posteriormente se colocó el dorso de la mano cerca a los ollares para contar y comprobar el número de respiraciones del individuo antes y después de la hipoterapia. En este estudio se tomó como referencia los siguientes parámetros en frecuencia respiratoria:

Tabla7.

Frecuencia respiratoria del caballo (Rangos normales)

Caballos	Potros
10 – 16 rpm	20 – 30 rpm

Tomado de: (Scott & Martin, 2005, p.2)

Las frecuencias cardiacas y respiratorias junto con el pulso se contabilizaron por medio de un reloj de mano, contando las respiraciones y latidos en 15 segundos; el valor obtenido se multiplicó por 4 para determinar los resultados de las frecuencias y el pulso en un minuto (Casasnovas, Conde y Fondevila, 2011, p.6).

Es importante mencionar que los animales para este estudio fueron sujetos a una estaca vertical antes y después de las hipoterapias para lograr la observación de las conductas y toma de constantes fisiológicas.

### **3.2.3 Método para análisis de datos**

Se tabularon los resultados en Microsoft Excel, tanto las observaciones como las constantes fisiológicas de cada sesión, para llevar a cabo la estadística descriptiva mediante parámetros de dispersión, en este estudio.

Para la estadística analítica se utilizó el programa IBM SPSS statistics 23, mediante una prueba no paramétrica de rangos con signos de Wilcoxon (Comparación de observaciones). Posterior a esto, se realizó comparación de medias (Paired T test y T test), en el primer caso, el análisis se estableció de forma individual (antes y después de la hipoterapia). En la prueba T para una muestra se efectuó el análisis entre animales (Edu, Dakota, Pluto e Hilo). Se colocó los datos en bruto de cada una de las conductas (latencia, frecuencia, duración) (tabla 5) y constantes fisiológicas (FC, FR y pulso), todo esto para determinar la significancia de los resultados.

## CAPITULO IV

### 4. RESULTADOS

#### 4.1 Resultados de las conductas

Tabla 8.

Latencia antes y después de la hipoterapia: conductas de movimiento de cabeza y cuello (MCC), vocalización (V) y movimiento de orejas (O).

INDIVIDUO	Parámetros de dispersión	Latencia (Segundos)					
		MCC		V		O	
		L/At	L/Dt	L/At	L/Dt	L/At	L/Dt
EDU	Media	86,4	47,4	0	0	0	0,2
	Desv. Estándar	48,6	38,35	0	0	0	0,45
DAKOTA	Media	59,4	68	0	0	0	0
	Desv. Estándar	49,9	85,03	0	0	0	0
PLUTO	Media	151,8	69,2	0	0	0	0
	Desv. Estándar	152,3	107,56	0	0	0	0
HILO	Media	222	127,8	0	0	1,2	1,2
	Desv. Estándar	165,4	119,2	0	0	2,7	2,23

La tabla 8 correspondiente a latencia de la conducta: (1) movimiento de cabeza y cuello, se observó, en Edu una menor dispersión con respecto a la media aritmética, es decir que en un 53 % los datos de latencia MCC obtenidos para este caballo son parecidos; por otro lado, Hilo presentó una dispersión mayor de sus datos con respecto a su medida central (valores alejados); es importante mencionar que en cada uno de estos caballos (Hilo y Edu), se observó las mismas variaciones, antes y después de la hipoterapia.

Además se observó que Hilo tardó en presentar la conducta MCC antes y después de la terapia en comparación con los otros ejemplares (tabla 5).

Dakota presentó la latencia de MCC inmediatamente antes de la terapia, pero luego de la misma, Edu presentó un menor tiempo de latencia que Dakota y los otros animales.

En la conducta de latencia de movimiento de orejas erguidas y móviles, se observó que solamente Hilo tardó en presentar la conducta MCC, y además posee una puntualización normalizada con respecto a su medida central antes de la hipoterapia.

Comparando los valores después de la hipoterapia, Edu presenta una dispersión con menor variación con relación a la medida central; además de presentar su conducta más tarde que el resto de caballos.

Cabe notar que no existe la evidencia de que los animales hayan presentado la conducta de vocalización durante este estudio.

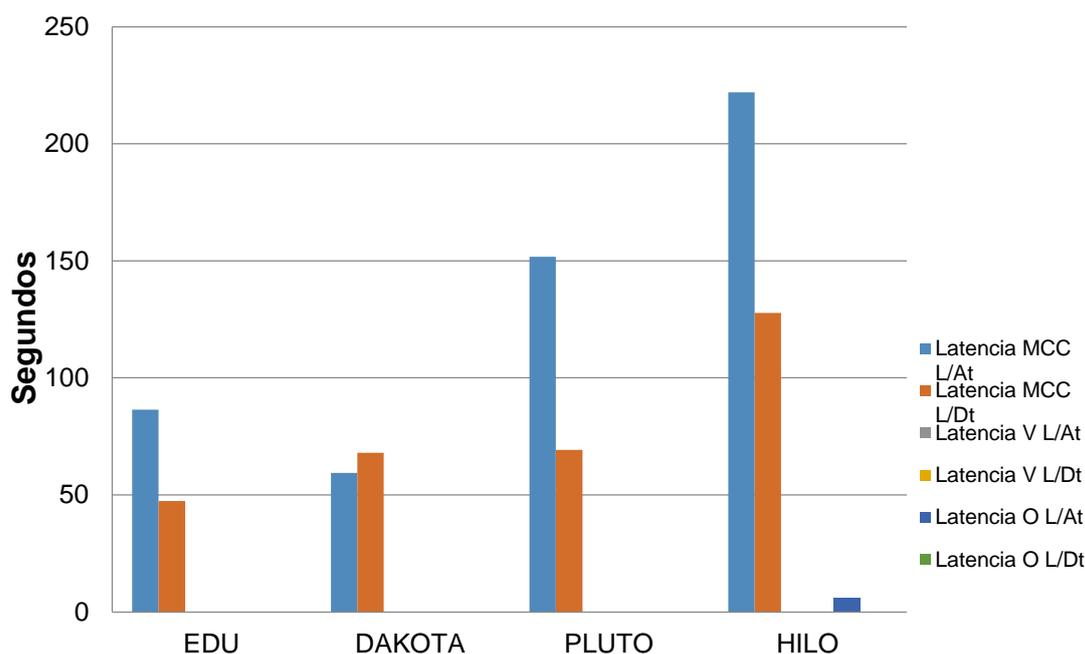


Figura 3. Latencia antes y después de la hipoterapia: conductas de movimiento de cabeza y cuello (MCC), vocalización (V) y movimiento de orejas (O).

En la figura 3, no se evidencia la latencia de la conducta de vocalización debido a que los resultados son igual a 0.

En la figura 3, se observa una variabilidad en la latencia correspondiente a la conducta de movimiento de cabeza y cuello (MCC). Por lo tanto, antes de la hipoterapia, Dakota presentó la conducta MCC en menor tiempo en relación al resto de caballos, mientras que la latencia de Hilo tardó en presentarse. Después de la hipoterapia, los equinos presentaron la conducta MCC en menor tiempo a comparación con la latencia antes de la hipoterapia. Al realizar este cambio, se evidencia que Edu es quién presentó en menor tiempo la conducta (MCC). Sin embargo, al comprar la latencia en la conducta (MCC) por cada animal (antes y después de la hipoterapia), estadísticamente, se observó que no existen cambios significativos (p. valor de 0,456); Además, al comparar la latencia MCC, entre los caballos (Edu, Dakota, Pluto e Hilo) y observaciones (5), se observó que no existe cambios en sus variantes: entre caballos (p. valor de 0,219) y observaciones (p. valor de 0,481).

Comparando la latencia en el comportamiento de movimientos de orejas erguidas y móviles (O), antes de la hipoterapia, el grado de latencia por Hilo fue de mayor tiempo en relación con el resto de animales que presentaron su latencia desde el primer momento de la observación. Después de la hipoterapia, la conducta (O) en Edu se presentó en mayor tiempo a comparación del resto. Sin embargo, estadísticamente, en la conducta (O) con respecto a latencia no existen cambios significativos:

- Análisis por animal antes y después de la hipoterapia (p. valor de 0,317).
- Análisis entre caballos (Edu, Dakota, Pluto e Hilo) con un p. valor de 0,500.
- Análisis estadístico entre observaciones (p. valor de 0,544).

Tabla 9.

Frecuencia antes y después de la hipoterapia: conductas de movimiento de cabeza y cuello (MCC) y vocalización (V).

INDIVIDUO	Parámetros de dispersión	FRECUENCIA ( Vez / min)			
		MCC		V	
		FR/At	Fr/Dt	FR/At	Fr/Dt
EDU	Media	5,2	3	0	0
	Desv. Estándar	1,3	2,34	0	0
DAKOTA	Media	2	1	0	0
	Desv. Estándar	1,41	1	0	0
PLUTO	Media	5,6	1	0	0
	Desv. Estándar	3.28	1,41	0	0
HILO	Media	1,8	1,2	0	0
	Desv. Estándar	0,83	0,83	0	0

La tabla 9 correspondiente a la frecuencia con que los animales presentaron la conducta de MCC. Se observó a Hilo con una menor dispersión de datos con respecto a la medida central antes de la hipoterapia, además de haber presentado menor frecuencia en la conducta (MCC). Mientras que Pluto a más de tener un número mayor de frecuencia en MCC, también posee mayor dispersión (Desviación estándar) en sus datos con respecto a su media aritmética.

Después de la hipoterapia, Dakota e hilo presentaron una dispersión (menor) muy cercana a su medida central, además mostraron la menor frecuencia en MCC. En Edu y Pluto se observó una dispersión mayor de sus datos; es importante destacar a Edu, dado que, muestra una mayor (78%) dispersión de sus valores, además presentó una reiteración de la frecuencia MCC mayor en comparación a los demás caballos.

Cabe notar que no existe la evidencia de que los animales hayan presentado la conducta de vocalización durante este estudio.

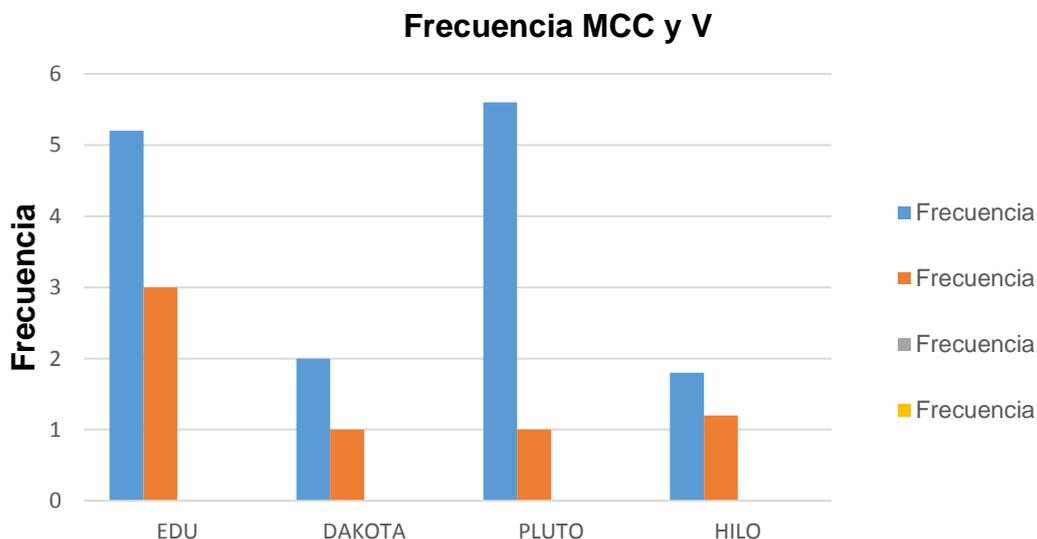


Figura 4. Frecuencia antes y después de la hipoterapia: conductas de movimiento de cabeza y cuello (MCC) y vocalización (V).

De acuerdo a la Figura 4, se observa una variabilidad en la frecuencia de la conducta MCC. Antes de la hipoterapia, Hilo presentó una menor frecuencia de MCC, mientras que la de Pluto fue la mayor en comparación con el resto de caballos. Después de la terapia, la frecuencia de la conducta MCC, disminuyó aproximadamente un 50% en cada individuo. Al evaluar este cambio, se evidencia que Dakota y Pluto presentaron una menor periodicidad de la conducta (MCC). Mientras tanto Edu ha sido quien ha presentado en un 50% la mayor repetición de MCC con respecto a los otros. Sin embargo, en la estadística analítica, no se observó cambios significativos en la frecuencia de la conducta (MCC) en:

- Análisis por animal antes y después de la hipoterapia (p. valor de 0,238).
- Análisis entre caballos (Edu, Dakota, Pluto e Hilo) con un p. valor de 0,145; cabe destacar, que entre los caballos: En la 2da observación antes de la hipoterapia poseen cambios significativos (p.valor de 0,03), al igual que, en la 5ta observación después de la hipoterapia (p. valor de 0,016).

- Análisis estadístico entre observaciones (p. valor de 0,222).

La frecuencia de la vocalización antes y después de la terapia no se evidenció en este estudio.

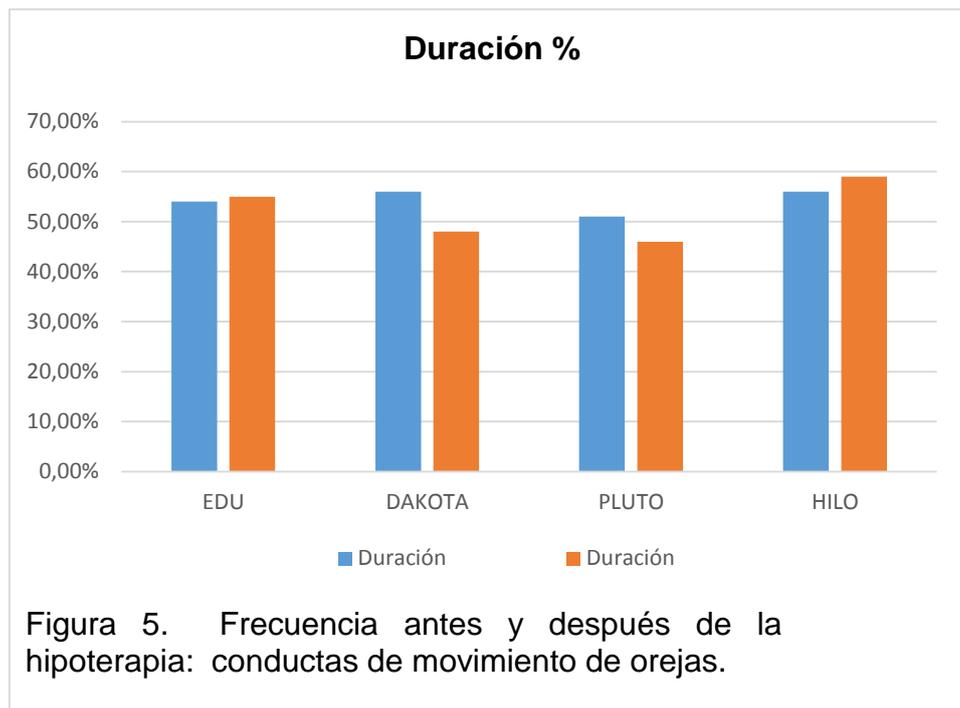
Tabla 10.

Duración antes y después de la hipoterapia: conducta de movimientos de orejas (O).

INDIVIDUO	Parámetros de dispersión	DURACIÓN ( Seg)	
		O	
		D/ At	D/ Dt
EDU	Media	322,2	328,4
	Desv. Estándar	107,6	38,72
DAKOTA	Media	334,6	288
	Desv. Estándar	48,95	123,5
PLUTO	Media	303	274,2
	Desv. Estándar	50	114,8
HILO	Media	337	356,4
	Desv. Estándar	106.52	42,3

En la tabla 10, se consigue apreciar la duración de la conducta movimiento de orejas (O). Antes de la hipoterapia, Dakota presentó una menor dispersión de datos en relación a su medida central, es decir, los valores obtenidos en las observaciones son 15% parecidos. El caballo que se aleja de su promedio es Hilo con un 32%, además de presentar una duración (O) mayor en comparación con los otros caballos.

Después de la hipoterapia, Edu, presentó una dispersión menor (Desv. Estándar 38,72) con relación a su promedio, mientras que, en Dakota se observó un 43% de mayor dispersión, es decir, sus valores están alejados de su media aritmética. Cabe mencionar que Hilo presentó una duración en la conducta (O) mayor, a comparación de Pluto (menor duración) y el resto de animales.



De acuerdo a la Figura 5, se observa la variabilidad en la duración de la conducta (O). Antes de la hipoterapia, Hilo y Dakota presentaron una duración mayor (56%) en relación del resto de caballos, mientras que Pluto se presentó un porcentaje menor. Comparando esta conducta (O), después de la hipoterapia, tuvo lugar a un aumento de aproximadamente un 10% en Hilo y Edu, mientras que a la vez se observa la disminución de aproximadamente un 10% en Pluto y Dakota, al realizar este cambio, se evidencia que Pluto es quien presenta una menor duración de (O).

Al realizar el análisis estadístico se observó: 1) En el análisis por cada animal antes y después de la hipoterapia no existen cambios significativos (p. valor de 0,669). 2) El Análisis estadístico entre observaciones (p. valor de 0,526) no presentó cambios significativos

Sin embargo, en el análisis entre caballos (Edu, Dakota, Pluto e Hilo) se observó diferencias significativas con un p. valor de 0,01.

## 4.2 Resultados de constantes fisiológicas

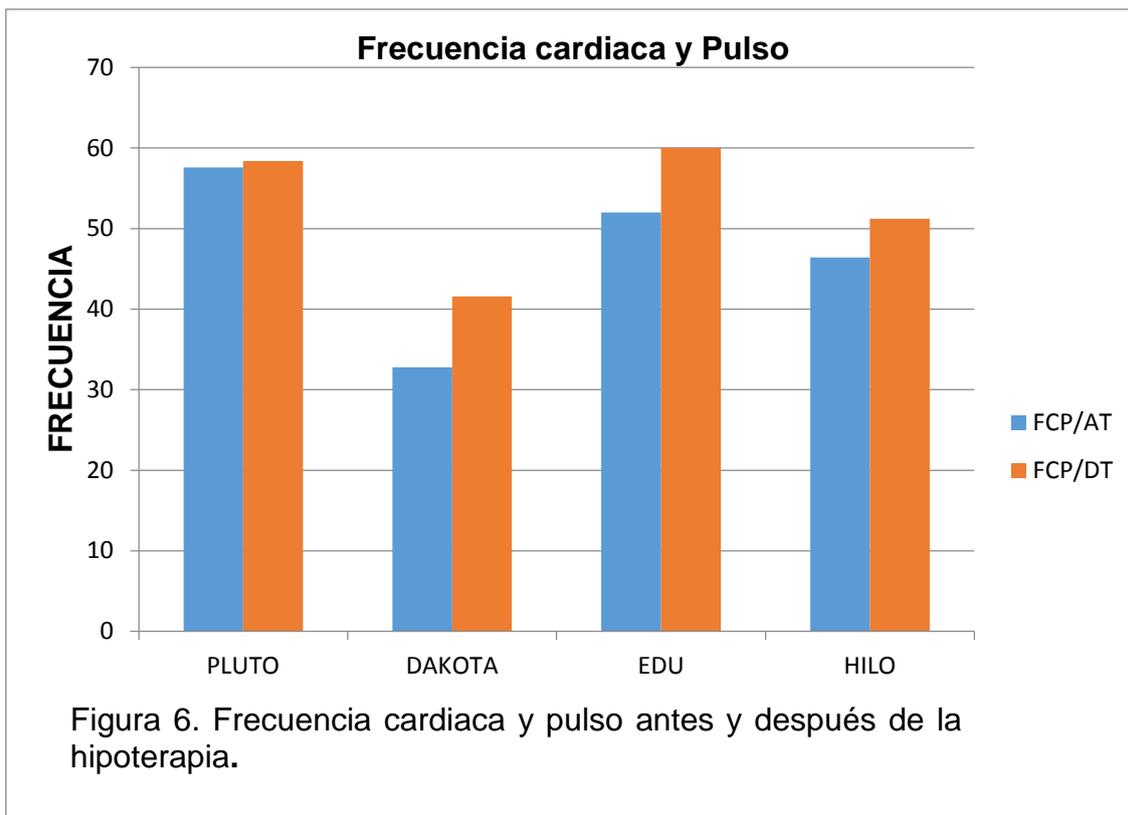
Tabla 12.

Frecuencia cardiaca y pulso antes y después de la hipoterapia.

INDIVIDUO	Parámetros de dispersión	FRECUENCIA CARDIACA	
		FCP/ At	FCP/ Dt
EDU	Media	57,6	58,4
	Desv. Estándar	19,2	16,24
DAKOTA	Media	32,8	41,6
	Desv. Estándar	7,2	12,83
PLUTO	Media	57,6	58,4
	Desv. Estándar	10,43	5,4
HILO	Media	46,4	51,2
	Desv. Estándar	11,8	13,1

En la tabla 12, se observó que la frecuencia cardiaca antes de la hipoterapia, en Dakota presentó una menor dispersión de sus datos, en relación a su medida central, con un 20 % de similitud entre sus valores. Seguido por Pluto, que mediante su desviación estándar, se encontró menor variación en sus datos. Pluto y Edu, presentaron una frecuencia cardiaca (FC) sobre los rangos normales tomados en este estudio.

Posterior a la terapia, se observó a Pluto con un 20% de dispersión en sus valores, es decir, que son muy cercanos a la media aritmética. Mientras que Edu presentó una dispersión mayor (16,24), por lo tanto, sus valores se encuentran alejados del promedio, sin embargo, este caballo presentó una frecuencia cardiaca mayor a comparación con los otros animales. Vale mencionar que Dakota se encuentra dentro de los rangos normales tanto antes y después de la actividad.



De acuerdo a la Figura 6, correspondiente a FC, se evidenció que Pluto posee una FC sobre los rangos normales tomados en este estudio. Posterior a la hipoterapia, se logra apreciar la frecuencia cardiaca de Edu con un valor sobre el rango normal. Pluto e Hilo aumentaron su FC comparado con los parámetros previos a la hipoterapia. Al realizar este cambio, se evidencia que Dakota se mantiene en los rangos normales de frecuencia cardiaca.

Al realizar el análisis estadístico se observó que no existen cambios significativos en: 1) En el análisis por cada animal antes y después de la hipoterapia (p. valor de 0,359). 2) El Análisis estadístico entre observaciones (p. valor de 0,342).

Sin embargo, en el análisis entre caballos (Edu, Dakota, Pluto e Hilo) se observó diferencias significativas con un p. valor de 0,01.

En este caso el pulso ha sido concordante con la frecuencia cardiaca, por lo tanto, los resultados son los mismos a lo descrito arriba.

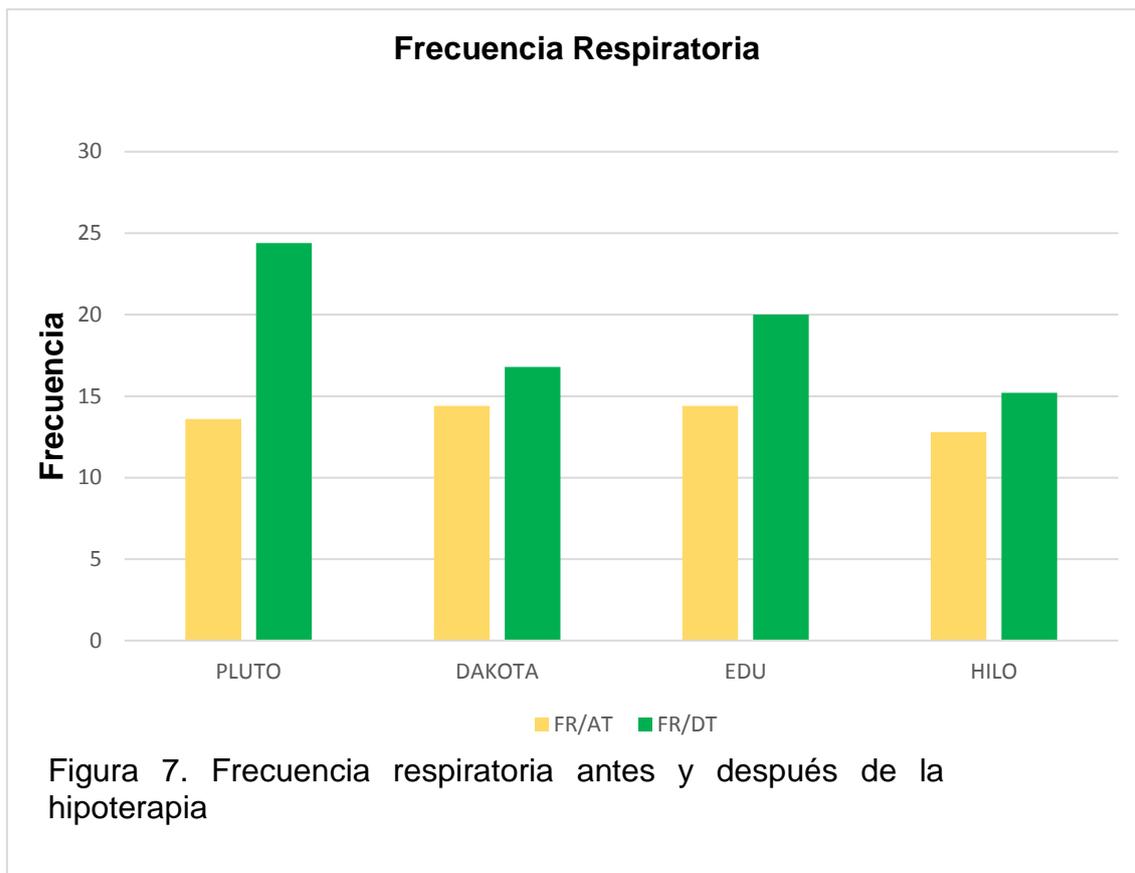
Tabla 13.

Frecuencia respiratoria antes y después de la hipoterapia.

INDIVIDUO	Parámetros de dispersión	FRECUENCIA RESPIRATORIA	
		FCP/ At	FCP/ Dt
EDU	Media	14,4	20
	Desv. Estándar	5,4	7,5
DAKOTA	Media	14,4	16,8
	Desv. Estándar	5,4	7,6
PLUTO	Media	13,6	24,4
	Desv. Estándar	2,2	15
HILO	Media	12,8	15,2
	Desv. Estándar	3,35	3,35

La tabla 13 que representa la frecuencia respiratoria, antes de la hipoterapia, se observó que Pluto posee menor variación en sus datos (valores cercanos a la media aritmética), mientras que Edu y Dakota presentaron una mayor dispersión de sus valores con relación a su medida central (tomar en cuenta la desviación estándar para cada caso). Se observó la frecuencia cardíaca en cada animal dentro de los parámetros normales tomados para este estudio.

Después de la hipoterapia, Pluto presentó una alta dispersión de sus datos (Desviación estándar = 15), alejándose de la medida central; además se observó que, Pluto y Edu poseen valores sobre el rango normal a comparación con los demás.



De acuerdo a la Figura 7, se observa, que previo a la hipoterapia, Dakota y Edu poseen una FR mayor que el resto de animales, sin embargo, se notan dentro de los rangos normales.

Después de la hipoterapia, la frecuencia respiratoria en Pluto aumentó en aproximadamente un 10%, lo que demuestra un valor sobre el rango de referencia. Se puede evidenciar que Edu muestra una FR mayor.

Al realizar el análisis estadístico se observó que no existen cambios significativos en: 1) En el análisis por cada animal antes y después de la hipoterapia (p. valor de 0,117). 2) El Análisis estadístico entre observaciones (p. valor de 0, 159).

Sin embargo, en el análisis entre caballos (Edu, Dakota, Pluto e Hilo) se observó diferencias significativas con un p. valor de 0,00.

## CAPITULO V

### 5. DISCUSIÓN

En la figura 3, que representa la latencia de las conductas de movimientos de cabeza y cuello (MCC), los resultados demostraron que un solo animal tarda en presentar MCC tanto antes como después de la terapia, sugeriendo a un animal con un temperamento muy dócil y despreocupado. Cabe mencionar, que Según Porras (2008, p. 29). Cuando un caballo deja caer su cabeza a sus piernas y luego la lanza hacia atrás, es un signo de felicidad, lo que en este caso la conducta MCC se asocia a la presencia de pacientes (Porras, 2008, p. 29).

En la figura 3, también se observó a dos animales quienes presentan este comportamiento (MCC) en un 10 %, más rápido a comparación de sus datos obtenidos previo a la hipoterapia. Sin embargo, los resultados estadísticos obtenidos de manera individual (Por caballo), grupal (Por observaciones) y entre caballos, no han presentado diferencias significativas en la conducta MCC ( $p > 0.05$ ). Por lo tanto, los equinos se encuentran felices y atentos; y sobre todo expresando al máximo su conducta normal (OIE, 2016, P. 1).

La conducta de orejas erguidas y móviles con respecto a latencia, antes de la terapia, indica que todos los animales presentan esta conducta (O), desde el primer momento en que se realizó la observación. Después de la hipoterapia, dos equinos tardaron en presentar este comportamiento (O). Sin embargo, estadísticamente no se evidenciaron diferencias significativas; por esta razón, se concuerda con la reseña, según Schmlzer (2014), los caballos, mediante sus orejas logran expresar su estado: alerta, curioso e interesado; por lo tanto, el 100 % de los animales, observados, presentan estas características (Schmlzer, 2014, p. 6).

Los caballos, mediante la posición de sus orejas, tienen la capacidad de mostrar, también su inseguridad, incomodidad y enfermedad; por lo que su

estado general, se verá reflejado en el interés por efectuar orejas erguidas y móviles (Gordon, Russel, Montgomery y Waters, 2003, p.30).

La latencia de vocalización, no se ha presentado en ninguna de las variables, según Ibañez y Aira (2013), la vocalización, en forma de relincho posee varios significados; sin embargo, el relincho más común en los caballos, se refiere al saludo, hacia otros individuos. También este autor hace referencia, a la vocalización que se puede o no presentar; sin que este afecte al estado del animal (Aira & Ibañez, 2013, p. 3).

La figura 4, correspondiente a la frecuencia de la conducta MCC, ha mostrado una disminución de un 10 %, después de la hipoterapia; asociado con la ausencia de los pacientes, sin embargo, los resultados estadísticos del análisis grupal, individual y entre caballos; no presentaron diferencias significativas ( $p > 0.05$ ) en sus variables.

Los caballos son individuos alertas con el medio que los rodea, por lo tanto, es importante mencionar que en la figura 4 antes de la hipoterapia, la frecuencia de (MCC), tuvo lugar a un más de 50% en cada animal; dando como resultado animales felices (Porras, 2008, p. 29).

La figura 5, que representa la duración de movimiento de orejas, tanto antes como después de la hipoterapia; refleja que no existe un cambio significativo con respecto a la observación individual y grupal (por observaciones). Al realizar el análisis de comparación entre caballos, se evidenció diferencias significativas (0,01). Sin embargo, todos los animales poseen una duración de esta conducta sobre el 50 % (Tabla 10); es decir que las orejas erguidas y móviles, se presentan sobre la mitad del tiempo en el que se realizó la observación; lo que significa, que los animales siempre se mantienen alerta, interesados y curiosos (Schmlzer, 2014, p. 6).

La figura 6 que representa la frecuencia cardiaca y pulso; muestra que el cambio no es significativo ( $p > 0.05$ ) con respecto al análisis por individuo y en la comparación de observaciones.

Es importante recalcar, que se observa cambios significativos entre caballos ( $p.\text{valor} < 0,05$ ). Por lo tanto, se ha visto que la frecuencia cardiaca puede variar según la edad (caballos evaluados, oscilan entre los 4 a 15 años de edad) y estado físico del caballo. Como es el caso de Edu quién posee un valor de FC sobre el rango, que en este caso es sugerente a la transición de potro a animal adulto. Por otro lado, según Lorenzo (2003) cuando existe un incremento, en la frecuencia cardiaca, se nota un cambio en el bienestar de los animales, como una respuesta activa; debido a la presencia de personas u objetos que perturban la tranquilidad. En otro caso un indicador de cambios crónicos en el bienestar es la taquicardia por arritmias (Lorenzo, 2003, p.1).

La figura 7 que representa la frecuencia respiratoria, determina que no existe por individuo y observaciones (comparación de cambios entre observaciones) un cambio significativo en sus variable ( $p > 0.05$ ); Sin embargo existe un cambio significativo entre animales, sugerente a edad (Tabla 2); Cunningham y Klein (2009) reportan que la frecuencia respiratoria va a depender de la función metabólica y actividad del animal, por ejemplo, cuando los animales presencian momentos de incomodidad o estrés, puede presentarse alteraciones, en los indicadores de la respiración (Cunningham y Klein, 2009, p. 566,567).

En la investigación realizada, los caballos evaluados, no han presentado cambios significativos en su comportamiento. Los parámetros fisiológicos, comparado entre animales (Edu, Dakota, Pluto e hilo), poseen cambios en sus variantes, que son sugerentes a la edad y actividad física, pero al realizar la observación individualmente, se ha visto que los animales no poseen cambios en sus variantes; ajustándose de esta forma, a las normas éticas de bienestar animal, expresando su comportamiento normal (OIE, 2016,p.1).

Es importante mencionar, que para un estudio de los efectos de la hipoterapia en los caballos, se debe tomar en cuenta los criterios de selección, puesto que, los resultados a obtenerse podrían tener diferencias marcadas a comparación con la evaluación realizada en este trabajo.

## CAPITULO VI

### 6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

#### 6.1 Conclusiones

El estudio realizado, en el presente trabajo, se efectuó con el objeto de evaluar los efectos de la hipoterapia, sobre indicadores fisiológicos y de comportamiento en los caballos, de la Escuela de Equitación, en la Provincia de Pichincha; por lo que se puede concluir, que, en la evaluación de las conductas. Los caballos no han presentado cambios significativos antes y después de cada hipoterapia; lo que determinó, que, los animales no han mostrado efectos negativos en las actividades; dando como resultado animales que gozan un estado de bienestar.

Al no presentarse cambios significativos en los movimientos de cabeza y cuello; junto con movimientos de orejas, antes y después de la hipoterapia; se concluye, que, los caballos se encuentran cómodos con los pacientes y han expresado su comportamiento normal.

La conducta de vocalización, no se presentó en ningún animal, durante todo este estudio; sin embargo, los animales pueden o no presentar este comportamiento, sin afectar su estilo de vida.

En el análisis, de las constantes fisiológicas, como frecuencia cardiaca; frecuencia respiratoria y pulso, se puede concluir, que no se demostraron cambios significativos; por lo tanto, se observó a los animales que gozan de salud física, tranquilidad y disposición para trabajar en la hipoterapia.

#### 6.2 Recomendaciones

Después de la evaluación de este estudio, se recomienda la evaluación de conductas, como manoteos y estereotipias de animales que son empleados para hipoterapia en la ciudad de Quito; para realizar una comparación de los efectos que se presentan, tras esta actividad y en un futuro, mejorar las

técnicas, tanto del uso de animales, así como las actividades a realizar por parte de los pacientes.

Se recomienda la observación del lenguaje corporal y parámetros fisiológicos, con un mayor número de animales y observaciones, para determinar los efectos de la hipoterapia en los caballos de la Ciudad de Quito.

Se recomienda que cuando los equinos realicen hipoterapia, posterior a ésta, sean recompensados (dándoles alimentos y acicalándolos) con el objetivo de seguir reflejando salud y una conducta estable, así como un estado de relajación.

Es importante que todos los centros en donde realizan hipoterapia, cuenten con la presencia de un médico veterinario, capacitado en el área de comportamiento equino, para poder complementar la actividad de forma segura hacia los pacientes y personal encargado; promoviendo siempre el bienestar de los animales.

Realizar capacitaciones al personal involucrado, en los centros que brindan hipoterapia, para promover el manejo adecuado de los animales.

## REFERENCIAS

- Aira, N., & Ibáñez, M. (2013). Señales de comunicación de los caballos y su uso intraespecífico. El lenguaje Corporal como elemento de comunicación en los caballos (I y II). Madrid: Departamento de Producción Animal, Centro de medicina del comportamiento. Universidad Complutense de Madrid. Recuperado de [http://www.produccion-animal.com.ar/produccion\\_equinos/produccion\\_equina\\_en\\_general/07-comunicacion\\_equinos.pdf](http://www.produccion-animal.com.ar/produccion_equinos/produccion_equina_en_general/07-comunicacion_equinos.pdf)
- Alcaraz, F. (2013). Constantes fisiológicas de los animales. Bogotá: Laboratorio clínico veterinario. Recuperado de [https://labclinveterinario.files.wordpress.com/2009/03/constantes\\_fisiologicas\\_de\\_los\\_animales1.pdf](https://labclinveterinario.files.wordpress.com/2009/03/constantes_fisiologicas_de_los_animales1.pdf)
- Aveqqus. (2009, June). Sonidos del caballo: su significado. *Aveqqus*, 1. Recuperado de <http://aveqqus.blogspot.com/2009/06/sonidos-del-caballo-su-significado.html>
- Bracco, G. (2007). Sistema Cardiovascular. Montevideo: Cursos prodanimal. Recuperado de <http://prodanimal.fagro.edu.uy/cursos/AFA/TEORICOS/04 - Sistema cardiovascular.pdf>
- Casasnovas, F., Conde, T., & Fondevila, J. (2011). *La exploración clínica del caballo* (1ra ed., pp. 3–20). Zaragoza: EDITORIAL SERVET.
- Clotet, J. (2003). Cuidado muscular del caballo. *Consideraciones Prácticas Del Cuidado Muscular Del Caballo*, 128. Recuperado de <http://www.pavo-horsefood.es/download/1916/static/files/pavo/downloads/Spain/Articulos/Articulo-3.pdf>
- Colles, C. (2009). *Anatomía del caballo* (1era ed., p. 9,10). Barcelona-España: Hispano Europea. Recuperado de <https://books.google.com.ec/books?id=9DvdhNpkVFEC&printsec=frontcover&dq=anatomia+de+los+equinos&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwjmtqDqw8vNAhUG5iYKHd05Cz0Q6AEILTAD#v=onepage&q=anatomia de los equinos&f=false>

- Corredor, L. (2009). Caracterización anatomofisiológica y estudio Comportamental del caballo de monta para equinoterapia. Bogotá: Universidad la Salle. Recuperado de <http://repository.lasalle.edu.co/bitstream/handle/10185/6029/T14.09C817c.pdf?sequence=1>
- Cossío, A. (2003). *Comportamiento equino* (pp. 28–36). México. Recuperado de <http://amaltea.fmvz.unam.mx/ETOLOGIA/TEMAS/EQUINOS/CompEquino2008.pdf>
- Costa, T. (2007). Fisiología del Sistema Nervioso Autónomo. Barcelona: Hospital del Mar' Esperanza. Recuperado de [http://www.aibarra.org/apuntes/Fisiologia/Sistema Nervioso Autonomo.pdf](http://www.aibarra.org/apuntes/Fisiologia/SistemaNerviosoAutonomo.pdf)
- Cunningham, J., & Klein, B. (2009). *Fisiología Veterinaria* (4ta ed., p. 566,567). Barcelona-España: Elsevier.
- De rus García, F. (1791). *Guía Veterinaria, compendio de anatomía comparada* (1era ed., p. 35'43). Madrid: Imprenta Real. Recuperado de [https://books.google.com.ec/books?id=fKrzJCK9BfwC&pg=PA7&dq=anatomia+del+caballo+conformacion+externa&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwi1pI\\_hxsvNAhXK7yYKHSLLDsMQ6AEILTAD#v=onepage&q=anatomia del caballo conformación externa=false](https://books.google.com.ec/books?id=fKrzJCK9BfwC&pg=PA7&dq=anatomia+del+caballo+conformacion+externa&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwi1pI_hxsvNAhXK7yYKHSLLDsMQ6AEILTAD#v=onepage&q=anatomia del caballo conformación externa=false)
- Equus, R. (1996). Equus the horse owner's resource. Recuperado de <http://www.equisearch.com/equus>
- Espinosa, S. (2013). Terapia asistida con animales. Buenos Aires: Fisiavanzados. Recuperado de <https://uscfisiavanzados.files.wordpress.com/2013/08/generalidades-de-hipoterapia.pdf>
- Falsina, G. (2000). Conocimientos básicos del caballo. Bogotá: Todo sobre caballos. Recuperado de [http://www.anecdotashipicas.net/Colombia/HenC\\_Constitucion.pdf](http://www.anecdotashipicas.net/Colombia/HenC_Constitucion.pdf)
- Gallo, C., Tadich, N., & Bustamante, H. (2015). Bienestar animal. Valdivia: Universidad Austral de Chile, Facultad de Ciencias Veterinarias. Recuperado de

[http://www.veterinaria.uach.cl/bienestaranimal/quienes\\_somos/que-es-ba.php](http://www.veterinaria.uach.cl/bienestaranimal/quienes_somos/que-es-ba.php)

- Gordon, M., Russel, L., Montgomery, S., & Waters, A. (2003). *Guía completa de caballos* (1era ed., pp. 15, 30, 31, 34, 35, 36,37). Madrid: EDITORIAL LIBSA. <http://doi.org/B-2189-03>
- Konig, E., Liebich, G., Bragulla, H., Brudas, D., & Reese, S. (2008). *Anatomía de los animales domésticos* (2da ed., p. 203, 204,205). Buenos Aires: EDITORIAL MEDICA PANAMERICANA. Recuperado de [https://books.google.com.ec/books?id=\\_1OEdvC5a98C&pg=PA205&dq=sistema+nervioso+de+los+animales&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwit3-PTy8jNAhXI0h4KHWk5DUAQ6AEIjAB#v=onepage&q=sistema+nervioso+de+los+animales&f=false](https://books.google.com.ec/books?id=_1OEdvC5a98C&pg=PA205&dq=sistema+nervioso+de+los+animales&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwit3-PTy8jNAhXI0h4KHWk5DUAQ6AEIjAB#v=onepage&q=sistema+nervioso+de+los+animales&f=false)
- López, M., & Moreno, E. (2015, September). Hipoterapia como técnica de habilitación y rehabilitación. *Scielo Magazine*, 2–6. Recuperado de <http://www.scielo.org.co/pdf/reus/v17n2/v17n2a12.pdf>
- Lorenzo, C. (2003). Sistema cardiovascular. Bogota. Recuperado de <http://www.arecibo.inter.edu/reserva/enfermeria/3.pdf>
- Losinno, L., Aguilar, J., Tissera, J., Ludeña, R., & Córdova, M. (2009). *Guía de trabajos prácticos: Exterior del caballo* (p. 2, 3, 4,5). Córdoba. Recuperado de [http://www.produccion-animal.com.ar/produccion\\_equinos/curso\\_equinos\\_l/19-Guia\\_EXTERIOR\\_2009.pdf](http://www.produccion-animal.com.ar/produccion_equinos/curso_equinos_l/19-Guia_EXTERIOR_2009.pdf)
- Manteca, X. (2009). *Etología Veterinaria* (1era ed., pp. 1, 6, 66). Barcelona: Editorial Multimédica ediciones Veterinarias. <https://doi.org/B-34778.2009>
- Martin, P., & Bateson, P. (1993). *Measuring behaviour* (2nd ed., p. 1). Unite Kingdom: Cambridge University.
- Mills, D., & Nankervis, K. (1999). *Equine behaviour* (1era ed., p. 45). Oxford: Blackwell Science.
- Morey, F. (2014). Intervención terapéutica con caballos. Visión desde la psicología. *UNIFE, Av Phisicol*, 51–54. Recuperado de

<http://www.unife.edu.pe/publicaciones/revistas/psicologia/2014/AVANCES.F.Morey.pdf>

- Navarrete, D., Hamilton-west, C., Stephens, N., Tadich, T., & Weber, C. (2015). Factores de riesgo para la presentación de conductas no deseadas en equinos de deporte en Chile. Santiago de Chile: Scielo, Universidad de Chile. Recuperado de <http://www.scielo.cl/pdf/amv/v47n1/art13.pdf>
- Navarro, X. (2002, October). Fisiología del sistema nervioso autónomo. *Revisión Fisiología SNA*, 553. Recuperado de <http://www.neurologia.com/pdf/Web/3506/n060553.pdf>
- Organización Internacional de Sanidad Animal (OIE). (2016). Bienestar Animal. Recuperado de <http://www.oie.int/es/bienestar-animal/el-bienestar-animal-de-un-vistazo/>
- Paternina, D. (2013, Noviembre). La hipoterapia: Abordaje terapéutico de un caso y sus logros. *Estudio de Caso*, 548–553. Recuperado de [file:///C:/Users/personal/Downloads/Dialnet-LaHipoterapia-4733204\(1\).pdf](file:///C:/Users/personal/Downloads/Dialnet-LaHipoterapia-4733204(1).pdf)
- Petryna, A., & Babera, A. (2002). Etología. Buenos Aires: FAV UNRC, curso de producción Bovina de Carne. Recuperado de [http://www.produccion-animal.com.ar/etologia\\_y\\_bienestar/etologia\\_en\\_general/07-etologia.pdf](http://www.produccion-animal.com.ar/etologia_y_bienestar/etologia_en_general/07-etologia.pdf)
- Sanmartín, L. (2016). *Evaluación del bienestar equino en el centro militar de cría caballar de Écija*. Universidad de Córdoba. Recuperado de <http://helvia.uco.es/xmlui/bitstream/handle/10396/13726/2016000001460.pdf?sequence=1>
- Schmlzer, A. (2014). *El lenguaje de los caballos* (1era ed., p. 4, 5, 6,7). Barcelona-España: Hispano Europa. Recuperado de [https://books.google.com.ec/books?id=lwfeemWzVHIC&printsec=frontcover&dq=el+lenguaje+de+los+caballos&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwjT5\\_3D-MjNAhUFGh4KHZyxAo4Q6AEIGjAA#v=onepage&q=el+lenguaje+de+los+caballos&f=false](https://books.google.com.ec/books?id=lwfeemWzVHIC&printsec=frontcover&dq=el+lenguaje+de+los+caballos&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwjT5_3D-MjNAhUFGh4KHZyxAo4Q6AEIGjAA#v=onepage&q=el+lenguaje+de+los+caballos&f=false)
- Scott, B., & Martin, M. (2005). Entendiendo los signos vitales de vida en caballos. Houston: Texas A&M Agrilife Extension. Recuperado de

<http://texashelp.tamu.edu/005-agriculture/pdf/understanding-vital-life-signs-in-horses-spanish.pdf>

Sisson, S., & Grossman, D. (2005). *Anatomía de los animales domésticos* (5ta ed., p. 22, 33, 34,34, 89-95, 289). Barcelona: MASSON. S.A.

Recuperado

de [https://books.google.com.ec/books?id=DiOfx1bOfdUC&printsec=frontcover&dq=anatomia+de+los+animales+domesticos&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwi58JKSwcvNAhVKySYKHXSd-](https://books.google.com.ec/books?id=DiOfx1bOfdUC&printsec=frontcover&dq=anatomia+de+los+animales+domesticos&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwi58JKSwcvNAhVKySYKHXSd-8Q6AEIITAB#v=onepage&q&f=false)

[8Q6AEIITAB#v=onepage&q&f=false](https://books.google.com.ec/books?id=DiOfx1bOfdUC&printsec=frontcover&dq=anatomia+de+los+animales+domesticos&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwi58JKSwcvNAhVKySYKHXSd-8Q6AEIITAB#v=onepage&q&f=false)

Smith, B. (2010). *Medicina interna de grandes animales*. (M. Aleman, D. Bannasch, & F. Galey, Eds.) (4ta ed., p. 78). Madrid: GEA

CONSULTORÍA EDITORIAL S.L. Recuperado de

[https://books.google.com.ec/books?id=v3lIG05vx4UC&printsec=frontcover&dq=medicina+interna+de+los+animales+domesticos+de+granja&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwje7ter0sjNAhVIFR4KHZ5eDioQ6AEIOjAG#v=onepage&q=medicina](https://books.google.com.ec/books?id=v3lIG05vx4UC&printsec=frontcover&dq=medicina+interna+de+los+animales+domesticos+de+granja&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwje7ter0sjNAhVIFR4KHZ5eDioQ6AEIOjAG#v=onepage&q=medicina+interna+de+los+animales+domesticos+de+granja&f=false)

[interna de los animales domésticos de granja&f=false](https://books.google.com.ec/books?id=v3lIG05vx4UC&printsec=frontcover&dq=medicina+interna+de+los+animales+domesticos+de+granja&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwje7ter0sjNAhVIFR4KHZ5eDioQ6AEIOjAG#v=onepage&q=medicina+interna+de+los+animales+domesticos+de+granja&f=false)

Tula, R. (2011). *Etología Equina: Primera parte*. Buenos Aires: Visión Rural.

Recuperado de [http://www.produccion-animal.com.ar/etologia\\_y\\_bienestar/etologia\\_en\\_general/08-](http://www.produccion-animal.com.ar/etologia_y_bienestar/etologia_en_general/08-Etologia_Equina.pdf)

[Etologia\\_Equina.pdf](http://www.produccion-animal.com.ar/etologia_y_bienestar/etologia_en_general/08-Etologia_Equina.pdf)

## **ANEXOS**

## Tablas de Etogramas

### Anexo1

	LATENCIA MOVIMIENTOS DE CABEZA Y CUELLO (MCC) en segundos									
	OBS. 1		OBS. 2		OBS. 3		OBS. 4		OBS. 5	
	ANTE S (SEG)	DESPUÉS (SEG)	ANTE S (SEG)	DESPUÉS (SEG)	ANTE S (SEG)	DESPUÉS (SEG)	ANTES (SEG)	DESPUÉS (SEG)	ANTE S (SEG)	DESPUÉS (SEG)
EDU	70	50	171	111	49	36	80	30	62	10
DAKOT A	68	101	128	0	13	38	80	0	8	201
PLUTO	45	245	237	0	379	0	23	0	75	101
HILO	322	0	320	210	53	264	382	8	33	157

### Anexo 2

	LATENCIA DE VOCALIZACION (V)									
	OBS. 1		OBS. 2		OBS. 3		OBS. 4		OBS. 5	
	ANTE S (SEG)	DESPUÉS (SEG)	ANTE S (SEG)	DESPUÉS (SEG)	ANTES (SEG)	DESPUÉS (SEG)	ANTES (SEG)	DESPUÉS (SEG)	ANTE S (SEG)	DESPUÉS (SEG)
EDU	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
DAKOT A	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PLUTO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
HILO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

### Anexo 3

	LATENCIA MOVIMIENTOS DE OREJAS (O) en segundos									
	OBS. 1		OBS. 2		OBS. 3		OBS. 4		OBS. 5	
	ANTE S (SEG)	DESPUÉS (SEG)	ANTES (SEG)	DESPUÉS (SEG)	ANTES (SEG)	DESPUÉS (SEG)	ANTE S (SEG)	DESPUÉS (SEG)	ANTE S (SEG)	DESPUÉS (SEG)
EDU	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
DAKOT A	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PLUTO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
HILO	0	5	0	0	0	0	6	0	0	0

Anexo 4

	FRECUENCIA(Veces /10min) DE MOVIMIENTOS DE CABEZA Y CUELLO (MCC)									
	OBS. 1		OBS. 2		OBS. 3		OBS. 4		OBS. 5	
	ANTE S	DESPUÉS	ANTES	DESPUÉS	ANTE S	DESPUÉS	ANTES	DESPUÉS	ANTE S	DESPUÉS
EDU	6	6	5	2	6	5	3	1	6	1
DAKOTA	1	1	4	0	1	2	3	0	1	2
PLUTO	2	2	5	0	5	0	11	0	5	3
HILO	3	0	1	1	2	1	1	2	2	2

Anexo 5

	DURACION DE MOVIMIENTOS DE OREJAS (0) en segundos									
	OBS. 1		OBS. 2		OBS. 3		OBS. 4		OBS. 5	
	ANTE S (SEG)	DESPUÉS (SEG)	ANTE S (SEG)	DESPUÉS (SEG)	ANTE S (SEG)	DESPUÉS (SEG)	ANTE S (SEG)	DESPUÉS (SEG)	ANTE S (SEG)	DESPUÉS (SEG)
EDU	325	347	190	295	316	375	291	282	489	343
DAKOTA	315	389	299	110	360	412	291	228	408	301
PLUTO	335	375	354	253	285	101	315	259	226	383
HILO	479	369	359	285	359	393	303	355	185	380

INDIVIDUO	Duración			
	O			
	D/At (Seg)	D/At (%)	D/Dt (Seg)	D/Dt (%)
EDU	322,2	54,00	328,4	55,00
DAKOTA	334,6	56,00	288	48,00
PLUTO	303	51,00	274,2	46,00
HILO	337	56,00	356,4	59,00

## Tablas de constantes fisiológicas

### Anexo 6

	FRECUENCIA CARDIACA (FC)									
	OBS. 1		OBS. 2		OBS. 3		OBS. 4		OBS. 5	
	ANTE S	DESPUE S	ANTE S	DESPUE S	ANTE S	DESPUE S	ANTES	DESPUE S	ANTE S	DESPUE S
EDU	80	84	56	48	56	68	36	44	32	56
DAKOT A	24	24	32	40	28	52	40	36	40	56
PLUTO	60	56	72	56	52	68	60	56	44	56
HILO	52	68	56	56	52	52	28	32	44	48

### Anexo 7

	FRECUENCIA RESPIRATORIA (FR)									
	OBS. 1		OBS. 2		OBS. 3		OBS. 4		OBS. 5	
	ANTE S	DESPUE S	ANTE S	DESPUE S	ANTE S	DESPUE S	ANTE S	DESPUE S	ANTE S	DESPUE S
EDU	20	28	12	20	12	20	8	8	20	24
DAKOT A	24	20	32	12	28	12	40	12	40	28
PLUTO	12	20	16	50	12	12	12	16	16	24
HILO	16	16	12	12	12	20	16	16	8	12

## Tablas de análisis descriptivo (Parámetros de Dispersión)

	Parámetros de dispersión	FRECUENCIA ( Vez / min)			
		MCC		V	
		FR/At	Fr/Dt	FR/At	Fr/Dt
EDU	Media	5,2	3	0	0
	Rango	3	5	0	0
	Dev. Estan	1,3	2,34	0	0
	Coefi. De Variación	0,25	0,78	0	0
DAKOTA	Media	2	1	0	0
	Rango	3	2	0	0
	Dev. Estan	1,41	1	0	0
	Varianza	0,7	1	0	0
PLUTO	Media	5,6	1	0	0
	Rango	9	3	0	0
	Dev. Estan	3,28	1,41	0	0
	Coefi. De Variación	0,58	1,41	0	0
HILO	Media	1,8	1,2	0	0
	Rango	2	2	0	0
	Dev. Estan	0,83	0,83	0	0
	Coefi. De Variación	0,4	0,7	0	0

INDIVIDUO	Parámetros de dispersión	Latencia (Segundos)					
		MCC		V		O	
		L/At	L/Dt	L/At	L/Dt	L/At	L/Dt
EDU	Media	86,4	47,4	0	0	0	0,2
	Rango	122	101	0	0	0	1
	Desv. Estan	48,6	38,35	0	0	0	0,45
	Coefficiente de variación	0,56	0,81	0	0	0	2,3
DAKOTA	Media	59,4	68	0	0	0	0
	Rango	120	201	0	0	0	0
	Desv. Estan	49,9	85,03	0	0	0	0
	Coefficiente de variación	0,84	1,25	0	0	0	0
PLUTO	Media	151,8	69,2	0	0	0	0
	Rango	356	245	0	0	0	0
	Desv. Estan	152,3	107,56	0	0	0	0
	Coefficiente de variación	1	1,72	0	0	0	0
HILO	Media	222	127,8	0	0	1,2	1,2
	Rango	349	264	0	0	6	5
	Desv. Estan	165,4	119,2	0	0	2,7	2,23
	Coefficiente de variación	0,75	0,93	0	0	2,3	1,9

INDIVIDUO	Parámetros de dispersión	DURACIÓN ( Seg)	
		O	
		D/ At	D/ Dt
EDU	Media	322,2	328,4
	Rango	299	93
	Desv. Estan	107,6	38,72
	C. V	0,33	0,12
DAKOTA	Media	334,6	288
	Rango	117	302
	Desv. Estan	48,95	123,5
	C. V	0,15	0,43
PLUTO	Media	303	274,2
	Rango	128	282
	Desv. Estan	50	114,8
	C. V	0,17	0,42
HILO	Media	337	356,4
	Rango	294	108
	Desv. Estan	106,52	42,3
	C. V	0,32	0,12

## Tablas de análisis estadísticos

### Anexo 8. Paried T\_ Test

CONDUCTAS Significancia Paried T-Test				
	LATENCIA (MCC)	LATENCIA (O)	FRECUENCIA (MCC)	DURACION (O)
EDU	0,014	0.374	0.063	0.891
DAKOTA	0,884	0	0,394	0.397
PLUTO	0,462	0	0.069	0.650
HILO	0,464	0,914	0.426	0.736

Significancia Paried T-Test		
CONSTANTES FISIOLÓGICAS		
	FC	FR
EDU	0.200	0.025
DAKOTA	0.161	0.208
PLUTO	0.898	0.146
HILO	0.178	0.208

### Anexo 9. T- Test (Comparación entre animales)

Latencia MCC Significancia T-Test		
	LATENCIA ANTES	LATENCIA DESPUÉS
OB. 1	0,15	0,158
OB. 2	0,014	0,211
OB. 3	0,245	0,257
OB. 4	0,181	0,273
OB.5	0,059	0,65

Latencia O Significancia T-Test		
	LATENCIA ANTES	LATENCIA DESPUÉS
OB. 1	0	0,5
OB. 2	0	0
OB. 3	0	0
OB. 4	0,5	0
OB.5	0	0,5

Frecuencia MCC Significancia T-Test		
	FRECUENCIA ANTES	FRECUENCIA DESPUÉS
OB. 1	0,069	0,186
OB. 2	0,029	0,215
OB. 3	0,06	0,161
OB. 4	0,135	0,215
OB.5	0,06	0,016

Duración O Significancia T-Test		
	DURACIÓN ANTES	DURACIÓN DESPUÉS
OB. 1	0,003	0
OB. 2	0,005	0,012
OB. 3	0	0,022
OB. 4	0	0,002
OB.5	0,2	0

Frecuencia Cardiaca Significancia T-Test		
	FC ANTES	FC DESPUÉS
OB. 1	0,019	0,02
OB. 2	0,007	0,001
OB. 3	0,005	0,001
OB. 4	0,009	0,004
OB.5	0,001	0

Frecuencia Respirat. Significancia T-Test		
	FR ANTES	FR DESPUÉS
OB. 1	0,02	0,004
OB. 2	0,001	0,08
OB. 3	0	0,006
OB. 4	0,001	0,007
OB.5	0,004	0,008

Anexo 10. Prueba de Wilcoxon

CONDUCTAS Prueba de Wilcoxon				
	LATENCIA (MCC)	LATENCIA (O)	FRECUENCIA (MCC)	DURACIÓN (O)
OB.1	1	0.317	0,317	0,715
OB. 2	0,068	0	0,109	0,465
OB. 3	1	0,317	0,257	0,715
OB.4	0,068	0	0,144	0,273
OB.5	0,273	0.655	0,285	0,465

Prueba de Wilcoxon		
CONSTANTES FISIOLÓGICAS		
	FC	FR
OB.1	0,414	0,083
OB. 2	0,414	0,18
OB. 3	0,109	0,157
OB.4	0,705	0,317
OB.5	0,068	0,059

## GRÁFICOS TOMA DE CONSTANTES FISIOLÓGICAS (Pulso, FC, FR)

Anexo 11



Anexo 12



Anexo 13



Anexo 14



## HIPOTERAPIA

Anexo 15



Anexo 16

