



UNIVERSIDAD DE BUENOS AIRES
FACULTAD DE CIENCIAS VETERINARIAS

TESIS PARA ASPIRAR AL TÍTULO DE MAGÍSTER
DE LA UNIVERSIDAD DE BUENOS AIRES
EN MEDICINA DEPORTIVA DEL EQUINO

ULTRASONOGRAFÍA DEL LIGAMENTO SUPRAESPINOSO
EN CABALLOS CRIOLLOS DEPORTIVOS

MAESTRANDO
Adriana López Garrido
Vet./Esp. Univ.

DIRECTOR
José Alberto García Liñeiro
Med. Vet. / Magister. Univ.

Argentina
2016

Índice de contenido

Nómina de abreviaturas:	III
Resumen:	IV
Summary/ Abstract.	V
Marco teórico:	1
Introducción	1
Anatomía:	2
Biomecánica:	17
Examen clínico de la región toracolumbar:	20
Desmitis y entesopatías del ligamento supraespinoso.	34
Hipótesis:	42
Objetivos:	43
General:	43
Específicos:	43
Materiales y métodos:	44
Análisis estadístico:	51
Resultados:	53
Discusión:	95
Conclusión:	101
Bibliografía:	103
Anexos:	113
Anexo I: Anatomía de la columna vertebral del equino: Músculos y Ligamentos	113
Anexo II: Ficha clínica	121
Anexo III: Estándar de la raza criollo argentino	124
Anexo IV: Actividades del caballo criollo:	127
Rienda:	127
Paleteada:	128
Corral de aparte:	128
Rodeo cuyano:	129

Nómina de abreviaturas:

- Abd: Abdomen
- C: Vértebra cervical
- CC: Condición corporal
- cm: Centímetro
- FC: Frecuencia cardiaca
- FR: Frecuencia respiratoria
- FTL: Fascia toracolumbar
- kg: kilogramo
- L: Vértebra lumbar
- LIE: Ligamento interespinoso
- Lig: Ligamento
- LSE: Ligamento supraespinoso
- Lu: Vértebra lumbar
- m: Metros
- M: Músculo
- MA: Miembros anteriores
- MHz: Megahercio
- MP: Miembros posteriores
- PAs: Proceso articular
- PE: Proceso espinoso
- PEs: Procesos espinosos
- PTs: Procesos transversos
- S: Vértebra sacra
- T: Vértebra torácica
- TLLC: Tiempo de llenado capilar
- Tub: Tuberosidad
- Tx: Vertebra torácica
- Vert: Vertebra

Resumen:

En éste estudio se realizaron ecografías del ligamento supraespinoso a 40 equinos raza criollo argentino, en la región toracolumbar, entre T8 a L6, que se encontraran en actividad deportiva y clínicamente sanos, con el objetivo de establecer la zona anatómica más afectada por desmopatías y entesopatías del ligamento supraespinoso y determinar la asociación de las imágenes compatibles a lesiones del ligamento, con el sexo, edad, altura, peso y tipo de actividad (paleteada, rodeo, rienda y corral).

Estas afecciones son consideradas una causa importante de alteraciones en la marcha y muchas veces solo se observa una disminución del rendimiento atlético. Se han reportado hallazgos de lesiones de la columna vertebral en equinos clínicamente sanos, incluyendo lesiones del ligamento supraespinoso.

Existen pocos estudios relacionados a la raza criollo argentina, en cuanto al deporte que realizan y sus lesiones. Con este estudio se pretende sumar información al medio y estimular la investigación de los diferentes factores que influyen positiva o negativamente sobre la salud de esta raza. A su vez, debido a la dificultad relacionada al diagnóstico de problemas toracolumbares que presentan en relación a las diferentes actividades que desarrollan, con ésta tesis se pretende describir la casuística de imágenes ecográficas compatibles con desmitis y entesopatías del ligamento supraespinoso en la zona toracolumbar en caballos criollos deportivos clínicamente sanos en diferentes establecimientos de Mendoza, Argentina.

Los resultados obtenidos indicaron que todos los equinos presentaron al menos una lesión del ligamento supraespinoso (rango de 1 a 8) en ausencia de signos clínicos, siendo más comunes las desmitis solas que las desmitis con entesopatías. La zona anatómica donde se halló el mayor número de lesiones del ligamento fue la comprendida entre las vertebrae T 11 a T 18, principalmente T 15. No se observó relación entre el número de lesiones encontradas y las variables analizadas (sexo, actividad, altura, edad y peso).

Palabras claves: Ultrasonografía, Ligamento, Columna vertebral, Caballos, Argentina.

Summary/ Abstract.

In this study was conducted ultrasounds of the supraspinous ligament of 40 Argentine Creole horses, in the thoracolumbar region, between T8 and L6, who were in sports activity and clinically healthy, with the objective of establishing the most affected anatomical area between T8 to L6 by desmopathies and enthesopathies of supraspinous ligament and to determine association of images compatible to ligament injuries with sex, age, height, weight and type of activity.

These conditions are considered a major cause of disturbances in gait and often only observes a decrease in athletic performance. Findings of injury of the spine in equine clinically healthy, including supraspinous ligament injuries have been reported. There is little literature pertaining to supraspinous ligament injuries in the Argentine Creole horses.

There are few studies related to Argentina creole race, as the sport they perform and their injuries. With this study is intended to add information for stimulate research enviroment and the different factors that influence positively or negatively on the health of this breed. At the same time, due the difficulties related to the diagnosis of thoracolumbar problems that present in relation to the different activities that develops, this thesis aims to describe the casuistry of compatible ultrasonographic images with desmitis and enthesopathies supraespinatus ligament in the thoracolumbar in sports creolos horses clinically healthy in different establishments of Mendoza Argentina.

The results obtained indicate that all the horses had at least one injury to the supraspinous ligament (range 1-8) in the absence of clinical signs, being more common the desmitis than the enthesopathies. The anatomical area where the greatest number of ligament injuries were found was between T11 to T18, mainly T 15, No relationship was found between the number of lesions found and the analyzed variables (sex, activity, height, age and weight).

Keywords: Ultrasonography, Ligaments, Spine, Horses, Argentina.

Marco teórico:

Introducción

La columna vertebral del equino es de considerable importancia tanto en su funcionalidad como en su habilidad atlética (Peham, Frey, Licka, & Scheidl, 2001).

El dolor de la zona toracolumbar es una afección muy poco explorada en equinos deportivos, debido a la dificultad de acceso a las estructuras anatómicas involucradas a través de técnicas semiológicas e imágenes diagnósticas (Graf von Schweinitz, 1999; Jeffcott, 1999). En 1876 Lupton remarcó que las alteraciones del dorso se encuentran entre las lesiones más comunes y menos comprendidas que afectan a los equinos.

Existen informes de una amplia prevalencia de estas afecciones, que varían del 0,9% al 47% (Jeffcott, 1980), llegando hasta un 94% (Hausler, 1999b), dependiendo de la especialidad y el tipo de actividad que desarrolla el animal y el tipo de práctica veterinaria encuestada.

Las lesiones de ésta región representan un desafío para el clínico de equinos, debido al gran tamaño del animal y la inaccesibilidad a las estructuras de la columna vertebral, que hacen el diagnóstico difícil y poco específico (Cauvin, 1997; Erichsen et al., 2003; Erichsen, Eksell, Holm, Lord, & Johnston, 2004; Turner, 2003). El dolor toracolumbar ha sido considerado una importante causa de alteración de la marcha y disminución del rendimiento en equinos deportivos, de diferentes disciplinas ecuestres, en las últimas décadas (Cousty, Firidolfi, Geffroy, & David, 2011; Girodroux, Dyson, & Murray, 2009; Jeffcott, 1975, 1979b; Martin & Klide, 1997, 1999; Meehan, Dyson, & Murray, 2009; Sardari, 2008; Simmonds, 2006) y con frecuencia el signo clínico más evidente no es el dolor en sí, sino la disminución en el rendimiento por lo que el diagnóstico, tanto de la localización de las lesiones y su magnitud, en términos de dolor, es difícil, especialmente en los casos de larga data (Groesel, Zsoldos, Kotschwar, Gfoehler, & Peham, 2010; Hausler, 1996; Jeffcott, 1979a, 1980; Jeffcott *et al.*, 1982).

Debido a la variabilidad en la presentación de signos clínicos y a la dificultad en su diagnóstico, el dolor de la zona toracolumbar puede ser subdiagnosticado (Stubbs *et al.*, 2010).

Por estas razones las alteraciones de la región toracolumbar representan un problema de considerable importancia económica para la industria deportiva equina (Denoix, 1999).

En 1980 Jeffcott, en una revisión de 443 equinos, clasificó las lesiones toracolumbares dividiéndolas en tres categorías: alteraciones óseas, de tejidos blandos y misceláneas. Las afecciones de tejido blando que incluyen daño muscular y de los ligamentos, fueron las alteraciones de mayor hallazgo.

Estudios en caballos clínicamente sanos han revelado una gran variedad de hallazgos anormales en la columna toracolumbar por medio de la utilización de radiografía y centellografía (Cousty, Retureau, Tricaud, Geffroy, & Caure, 2010; Erichsen *et al.*, 2003, 2004; Jeffcott, 1979c; Turner, 2011; Zimmerman, Dyson, & Murray, 2011a, 2011b). Hallazgos similares fueron encontrados en exámenes post mortem en equinos clínicamente sanos (Haussler, Stover, & Willits, 1999; Townsend, Leach, Doige, & Kirkaldy, 1986). Según Henson *et al.* (2007) las lesiones ecográficas del ligamento supraespinoso (LSE) son un hallazgo relativamente común en caballos que no demuestran evidencia de enfermedad clínica.

La dificultad en el diagnóstico de los problemas toracolumbares y la importancia de esta región anatómica en la locomoción de la especie equina justifican las investigaciones en este área, principalmente las dirigidas a mejorar la calidad en el diagnóstico y la terapéutica consecuente (Fonseca *et al.*, 2006).

Existe poca bibliografía relacionada a lesiones de este ligamento en el caballo criollo argentino.

Anatomía:

Para comprender las lesiones que pueden afectar la zona toracolumbar de los equinos es necesario conocer las estructuras anatómicas que la conforman. La columna vertebral de los caballos está formada por estructuras óseas, articulaciones, músculos, ligamentos, vasos sanguíneos y nervios (**Figura 1**)

(Denoix & Dyson, 2011; Jeffcott, 2013; Jeffcott & Dalin, 1980; Townsend & Leach, 1984).

La columna vertebral de los equinos está compuesta por un promedio de 54 vértebras individuales basadas en la típica fórmula vertebral, 7 cervicales (C1 a C7), 18 torácicas (T1 a T18), 6 lumbares (L1 a L6), 5 vértebras sacras fusionadas (S1 a S5) y entre 15 a 21 vértebras coccígeas (**Figura 1**) (Baxter, 2011; Denoix & Dyson, 2011; Haussler, 1999a; Jeffcott, 2013; Stubbs *et al.*, 2006). Pueden existir variaciones en el número de vértebras específicas en el esqueleto axial, pero el número total en la fórmula vertebral se mantiene relativamente constante (Denoix & Dyson, 2011).

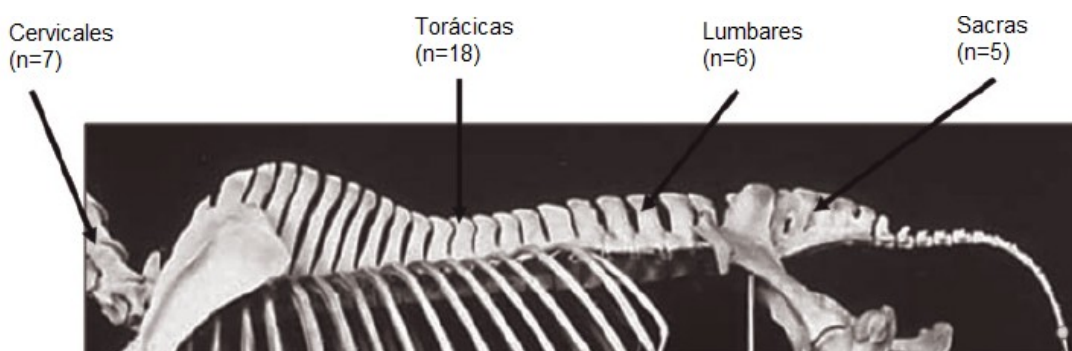


Figura 1: Columna vertebral equina. Imagen adaptada de Jeffcott, L. B. (2013). The Normal Anatomy of the Osseous Structures of the Back and Pelvis. En *Equine Back Pathology: Diagnosis and Treatment*. United Kingdom: John Wiley & Sons.

- Vértebras de transición:

Las vértebras de transición son aquellas situadas entre dos regiones vertebrales adyacentes y tienen características morfológicas de ambas regiones. Se encuentran en las uniones cervicotorácica, toracolumbar o lumbosacra. Las vértebras de transición pueden presentar morfología inusual, ya sea asimetrías de izquierda a derecha o alteraciones morfológicas graduales de craneal a caudal (Jeffcott, 2013). Algunos equinos poseen variaciones individuales, de origen congénito, en las uniones cervicotorácica, toracolumbar y lumbosacra. El más común es la sacralización de la última vértebra lumbar (sacralización de L6), también se puede encontrar vértebras de transición, con una costilla en un lado y

un proceso transversal en el lado opuesto, en la unión toracolumbar (**Figura 2**) (Denoix & Dyson, 2011).

Estructura de las vértebras torácicas y lumbares:

Una vértebra torácica y lumbar típica se compone de un cuerpo, un arco y procesos vertebrales. Existen 3 tipos de procesos vertebrales; procesos espinosos, procesos transversos y apófisis articulares. Estos varían dentro de cada región anatómica, reflejando las demandas funcionales y estructurales de cada sitio anatómico en particular (**Figuras 2, 3, 4 ,5**) (Denoix & Dyson, 2011; Jeffcott, 2013; Jeffcott & Haussler, 2004; Sisson & Grossman, 1982).

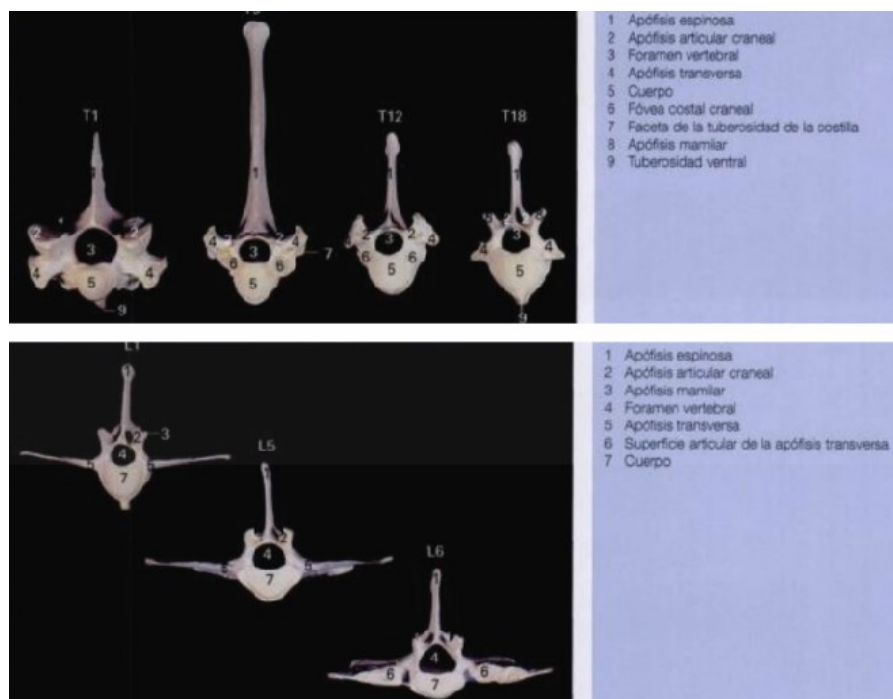


Figura 2: Anatomía vertebral: Imagen 1: Vértebras torácicas (T1, T5, T12 y T18) vista craneal. Imagen 2: Vértebras Lumbares (L1, L5 y L6) vista craneal. Imágenes extraídas de Clayton, H. M., Flood, P. F., Rosenstein, D. S., & Mandeville, D. (2007). *Anatomía clínica del caballo*. Elsevier.

• Cuerpos vertebrales:

Los cuerpos vertebrales de la región toracolumbar, de la columna vertebral equina, proporcionan soporte para la carga de peso y sitios de unión para diferentes estructuras de tejido blando, como ligamentos y músculos. Poseen forma convexa en sentido craneal y forma cóncava en sentido caudal. La forma de los cuerpos

vertebrales varía de una forma redondeada en la región torácica a una forma aplanada dorsoventral en la zona lumbar y sacra. Otras variaciones anatómicas incluyen la presencia de crestas ventrales que se encuentran entre T15 y L3. A partir de L4 las vértebras se hacen más anchas y planas y la cresta ventral disminuye. Las crestas ventrales se cree que sirven de inserción para el diafragma. **(Figuras 2 y 5)** (Denoix & Dyson, 2011; Jeffcott, 2013; Jeffcott & Haussler, 2004; Sisson & Grossman, 1982).

- Discos intervertebrales:

Los discos intervertebrales se encuentran entre dos cuerpos vertebrales adyacentes y en conjunto, forman una articulación fibrocartilaginosa (Baxter, 2011; Denoix & Dyson, 2011; Jeffcott, 2013; Jeffcott & Haussler, 2004).

Su función es ayudar en el soporte de la carga de peso, la absorción del choque axial y el mantenimiento de la flexibilidad de la columna vertebral. Los discos intervertebrales poseen fibras propioceptivas y nociceptivas en el tercio exterior del disco **(Figuras 2 y 5)** (Jeffcott, 2013).

- Foramen vertebral:

Está compuesto por el cuerpo vertebral ventralmente, la lámina vertebral dorsalmente y los pedículos lateralmente. Son el conjunto de arcos y cuerpos vertebrales de las diferentes vértebras espinales formando el canal vertebral, por donde transcurre la médula espinal y sus estructuras asociadas, hasta la región sacra craneal donde la médula espinal termina en la cauda equina. El canal vertebral contiene la médula espinal y las estructuras que la rodean (líquido cefalorraquídeo, meninges, grasa y el plexo vascular). La médula espinal está formada por segmentos medulares, de cada uno sale una raíz motora (raíz ventral) y una raíz sensitiva (raíz dorsal) que convergen en el interior del canal medular para formar el tronco del nervio espinal (Baxter, 2011; Jeffcott, 2013).

- Forámenes intervertebrales:

Están formados por muescas en los márgenes, craneal y ventral, de los pedículos de los arcos vertebrales de dos vértebras consecutivas en cada unión segmentaria.

Estos permiten la salida de nervios, vasos sanguíneos y linfáticos fuera del canal vertebral (Jeffcott, 2013).

- Forámenes laterales:

Además de los forámenes intervertebrales, que se observan a cada lado de la columna vertebral en cada unión entre las vértebras, una segunda abertura del canal vertebral también está presente de forma intermitente en algunos individuos. Estos son conocidos como forámenes laterales. Las vértebras torácicas T11, T15 y T16 se han reportado como los puntos de mayor incidencia de forámenes laterales en la columna toracolumbar (Jeffcott, 2013).

No se conoce el origen de los forámenes laterales; Sin embargo, se ha propuesto que surgen de los agujeros intervertebrales como consecuencia de la formación de un espolón en ventro-caudal del arco vertebral (Jeffcott, 2013).

- Procesos espinosos (PEs):

Son proyecciones dorsales de los arcos vertebrales y están presentes en todas las vértebras típicas. Funcionan como una serie de palancas para los músculos y la fijación de los ligamentos que proporcionan apoyo y el movimiento a la columna vertebral (**Figuras 3, 4, 5**) (Jeffcott, 2013; Jeffcott & Haussler, 2004; Sinding & Berg, 2010).

Los PEs varían en su longitud, forma y angulación en las diferentes regiones anatómicas de la columna vertebral. Están marcadamente alargados en la región torácica, excepto en T1 donde es pequeño. Los PEs en la región vertebral torácica craneal están marcadamente alargados en la región de T2-T8 para formar la cruz. El ápice de la cruz está formado por los PEs de T4-T7. Desde T6 o T7 la longitud de los PEs comienza a disminuir hacia caudal hasta aproximadamente T12. A partir de T12 la altura de los PEs disminuye ligeramente hacia caudal hasta la vértebra anticlinal y luego aumenta lentamente hasta la última vértebra lumbar (L6) (Baxter, 2011; Denoix & Dyson, 2011; Jeffcott, 2013).

La forma de los PEs varía de acuerdo a la su localización anatómica. De las vértebras T1 a T10 son estrechos y tienden a ser bastante rectos. En T11 a T16 tienen un contorno en forma de pico marcado, más ancho en su base que en su

vértice y forman un pico craneal con una cara caudal redondeada en sus ápices (Jeffcott, 2013).



Figura 3: Proceso espinoso de la primer vértebra torácica (flecha). Imagen extraída de Jeffcott, (2013) *The Normal Anatomy of the Osseous Structures of the Back and Pelvis*. In *Equine Back Pathology: Diagnosis and Treatment*. United Kingdom: John Wiley & Sons.

El ángulo de los PEs toracolumbares varía caudalmente de T1 a la unión lumbosacra. De T1 a T14 los PEs poseen un ángulo dorsocaudal. En T15, la llamada “vértebra anticlinal”, el PE está en posición vertical y luego de T16 a L6 los PEs poseen un ángulo dorsocraneal. La razón anatómica de esta variación en el ángulo de los PEs, se estima que es debido a las interacciones de los tejidos blandos adjuntos. La posición de la vértebra anticlinal sugiere una alteración, en este sitio anatómico, de las fuerzas de tejidos blandos que actúan sobre la columna vertebral. La región torácica craneal transmite fuerzas de la cabeza, cuello y miembros anteriores, mientras que las regiones torácica y lumbosacra caudales transmiten fuerzas asociadas con los miembros posteriores (Baxter, 2011; Denoix & Dyson, 2011; Jeffcott, 2013; Jeffcott & Dalin, 1980; Townsend *et al.*, 1986).

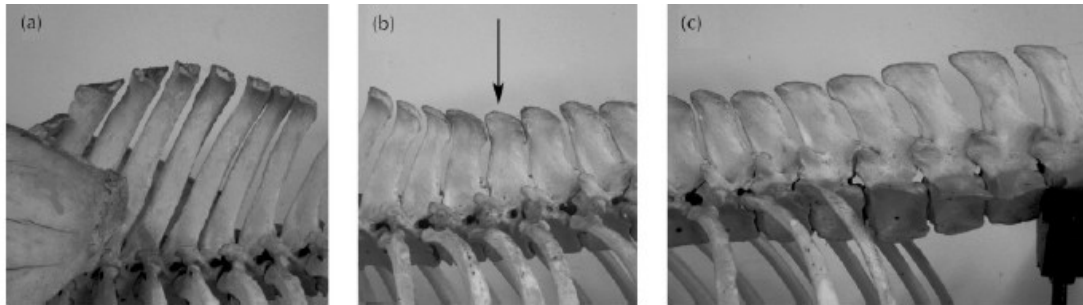


Figura 4: Longitud y ángulo de los PE en las diferentes regiones de la columna vertebral. (a) región torácica craneal (cruz), los PE poseen un ángulo dorsocaudal. (b) región torácica media, los PE poseen un ángulo dorsocaudal hasta la vértebra "anticlinal" (flecha), caudal a este punto los PE se orientan dorsocranealmente. (c) región torácica caudal y lumbar, los PE en esta región se orientan en dirección dorsocraneal. Imagen extraída de Jeffcott, L. B. (2013). *The Normal Anatomy of the Osseous Structures of the Back and Pelvis*. In *Equine Back Pathology: Diagnosis and Treatment*. United Kingdom: John Wiley & Sons.

La distancia entre los ápices de los PE varía entre los sitios anatómicos y entre individuos. En la mayoría de los equinos hay una pequeña pero clara brecha entre los PE en la región de T1 a T11; sin embargo, los PE se vuelven más cercanos caudal a T11 (Jeffcott, 2013). En la mayoría de los caballos las apófisis espinosas de L6 y S1 son divergentes, lo que permite una amplia gama de movimientos de flexión y extensión de la articulación lumbosacra (Denoix & Dyson, 2011).

- Procesos articulares (facet articular):

Dos pares de procesos articulares (facet) surgen craneal y caudalmente desde el arco vertebral y se extienden dorsolateralmente. Los procesos articulares son pares, es decir, cada vértebra posee dos facet articulares craneales y dos caudales. Entre los PAs caudales de una vértebra y los PAs craneales de una vértebra caudal adyacente se forma una articulación. Estas son articulaciones sinoviales típicas con cartílago articular, una cavidad sinovial cerrada que contiene el líquido sinovial, una membrana sinovial y una cápsula fibrosa (**Figuras 2 y 5**) (Denoix & Dyson, 2011; Haussler, 1999a; Jeffcott, 2013; Jeffcott & Haussler, 2004; Sisson & Grossman, 1982). Estas articulaciones proveen estabilidad a la columna vertebral (Denoix & Dyson, 2011).

El tamaño, forma y orientación de los PAs y por lo tanto la superficie articular varía dentro de cada región anatómica de la columna vertebral.

En la región cervical y T1 las superficies articulares son grandes y se encuentran a 45° respecto al eje horizontal. En T2 las facetas articulares poseen un posicionamiento horizontal. En el resto de la región torácica hasta T16-T17 (Townsend & Leach, 1984), las superficies articulares siguen siendo aproximadamente horizontales con las superficies articulares craneales dorsalmente y las superficies articulares caudales ventralmente. En T16 y en la región lumbar la orientación de las superficies articulares cambia de horizontal a vertical (Jeffcott, 2013; Jeffcott & Haussler, 2004).

En la región torácica los PAs son relativamente planos y de T16 en adelante cambian de tal manera que las superficies articulares craneales son cóncavas y las superficies articulares caudales son convexas (Jeffcott, 2013).

Las alteraciones en el ángulo y la forma de los PAs reflejan los movimientos de las diferentes partes de la columna vertebral; siendo en la región torácica mayormente movimientos vertebrales de rotación y flexión lateral y en la región lumbosacra movimientos de flexión dorsoventral (Denoix & Dyson, 2011; Jeffcott, 2013; Jeffcott & Haussler, 2004; Townsend & Leach, 1984).

- Procesos transversos:

Los PTs son apófisis vertebrales laterales, en ángulo recto al desplazamiento de la médula espinal. Su función es proporcionar apoyo a la columna vertebral y permiten el movimiento de la columna a través de los músculos y ligamentos que se insertan en ellos. Así, los PTs sirven para mantener la postura y permiten los movimientos de rotación y flexión lateral (Jeffcott, 2013; Jeffcott & Haussler, 2004).

Los PTs poseen diferentes longitudes en las diferentes regiones anatómicas de la columna vertebral. Siendo en la región torácica craneal cortos y en la región lumbar alargados y aplanados horizontalmente (**Figuras 2 y 5**) (Baxter, 2011; Jeffcott, 2013; Jeffcott & Haussler, 2004).

Los PTs articulan con un número de diferentes estructuras óseas, dependiendo del sitio anatómico. En la región torácica los PTs articulan con las costillas

(articulaciones costotranversas). En la región lumbar de los equinos pueden existir articulaciones sinoviales entre los PTs de L5 (a veces L4) a S1, que limitan la flexión lateral en este área y ayudan en la transferencia de las fuerzas de propulsión de los miembros posteriores a la columna vertebral (**Figuras 2 y 5**) (Baxter, 2011; Denoix & Dyson, 2011; Haussler, 1999a; Townsend & Leach, 1984).

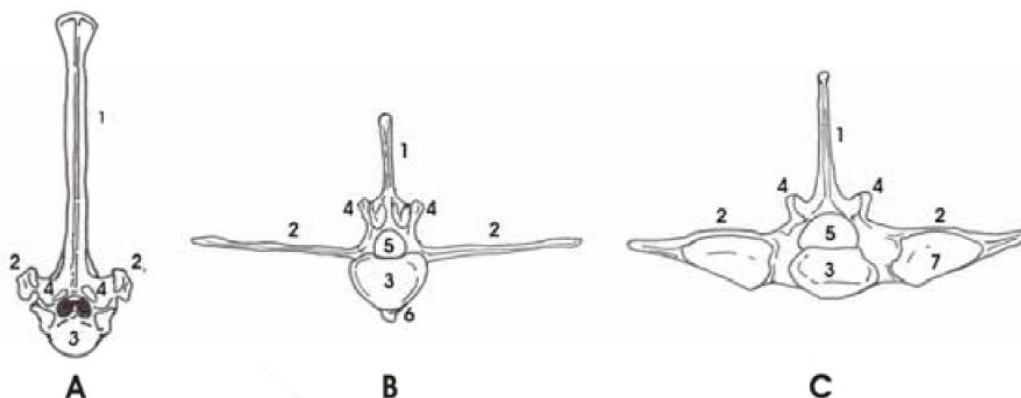


Figura 5: Estructuras de las vértebras del equino. A: vértebra torácica; B: vértebra lumbar; C vértebra lumbar (L6). 1: proceso espinoso; 2 proceso transverso; 3 cuerpo; 4 proceso articular; 5 canal vertebral; 6 cresta vertebral; 7 articulación intertransversa. Imagen extraída de Fonseca, B. P. A. (2008). *Protocolo de exame clínico e tratamento por ondas de choque da dor lombar em equinos da raça quarto de milha*. Universidade Estadual Paulista.

Musculatura:

La fascia toracolumbar (lumbodorsal) cubre muy estrechamente los músculos. Está insertada medialmente al ligamento supraespinoso y a las apófisis espinosas de las vértebras; se divide lateralmente en dos capas. La capa superficial prácticamente es la aponeurosis del gran dorsal. La capa profunda proporciona origen a las porciones craneal y caudal del *M. Serratus dorsalis*, la parte lumbar del *M. Obliquus externus abdominis*, el *M. Transversus abdominis* y el *M. Retractor costae*. Su borde lateral se curva bajo el costal largo y se une a las costillas de las apófisis transversas lumbares. Caudalmente, se continúa con la *fascia glútea*. En la cruz, forma una estructura importante llamada *ligamento dorsoescapular*. Este se encuentra unido a la tercera, cuarta y quinta espinas torácicas. Su parte dorsal es muy gruesa y proporciona origen, superficialmente, al *M. Rhomboideus thoracis*; profundamente, al *M. Semispinalis capitis* y cranealmente, al *M. Splenius*. La parte

ventral, es fina y elástica, está constituida por numerosas láminas que se insertan en la parte escapular del *M. Serratus ventralis* y están conectadas en la escápula **(Anexo I, Figuras A a la L)** (Sisson & Grossman, 1982).

Hay nueve pares de músculos en la región de la columna, dispuestos en tres capas: **(Anexo I, Figuras A a la K)**

La primer capa está formada por los músculos *Trapezius thoracalis* y *Latissimus dorsi*, estos dos músculos son extremadamente superficiales **(Anexo I, Figuras B, D)**. El músculo *Trapezius thoracalis* se origina del ligamento supraespinoso entre T3 y T7 y se inserta en la espina de la escápula. Este músculo actúa elevando el hombro. El músculo *Latissimus dorsi* posee un amplio origen en la fascia toracolumbar y las costillas y se estrecha caudalmente en la región lumbar. Este músculo se inserta en el tendón del músculo redondo mayor y otros músculos cervicales relacionados, su función es facilitar la extensión del cuello a través de estas uniones cervicales (Jeffcott, 2013).

La segunda capa está formada por los músculos *Rhomboideus thoracalis*, *Serratus dorsalis craneal* y *Serratus dorsalis caudal* **(Anexo I, Figuras B, D, E, G)**.

El músculo *Rhomboideus thoracalis* se origina de los PEs entre T2 y T7 y se inserta en la cara medial del cartílago de la escápula. Este músculo actúa sobre la escápula llevándola hacia dorsocraneal (Jeffcott, 2013).

Los músculos *Serratus dorsalis craneal* y *caudal* se originan en la fascia lumbodorsal y el ligamento dorsoescapular y se insertan en las costillas. El músculo *Serratus dorsalis craneal* se inserta desde las costillas 5-6 a las costillas 11-12, su función es llevar las costillas hacia delante y hacia fuera, interviniendo en la fase inspiratoria de la respiración. En contraste el músculo *Serratus dorsalis caudal* se inserta en las últimas siete u ocho costillas y su función es llevar las costillas hacia atrás, asistiendo en la espiración (Jeffcott, 2013).

La tercer capa está formada por los músculos *Iliocostalis torácico* y *lumbar*, *Longissimus dorsi*, *Multifidus dorsi* y *Intertransversales lumborum*. **(Anexo I, Figuras E, F, H, I, J, K)**.

El músculo *Iliocostalis* se origina en la cara profunda de la fascia lumbodorsal y en los PTs de las vértebras lumbares y se inserta en el borde posterior de las costillas y los PTs de la última vértebra cervical. Cuando se contrae bilateralmente participa en la espiración, sin embargo, cuando se contrae unilateralmente, se ha propuesto que participa en el movimiento lateral de la columna vertebral (Jeffcott, 2013).

El músculo *Longissimus dorsi* llena el espacio entre los PTs y los PEs de las vértebras. Se origina en el íleon, los PEs de S1-3, los PEs de las vértebras lumbares y torácicas y el ligamento supraespinoso. Se inserta en los procesos transversales y articulares de las vértebras lumbares, los PTs de las vértebras torácicas, los PTs y PEs de C4-7 y las superficies laterales de las costillas (excepto la primera costilla). El músculo *Longissimus dorsi* es el principal extensor de la columna vertebral del equino. Además, a través de sus inserciones costales participa en la espiración. Su contracción unilateral ayuda en el movimiento lateral de la columna vertebral (Jeffcott, 2013).

El músculo *Multifidus dorsi* es el músculo más medial y está situado junto a los PEs. Se origina de la parte lateral del sacro, los PAs de las vértebras lumbares y los PTs de las vértebras torácicas y se inserta en los PEs de S1 y S2, las vértebras lumbares y torácicas y la vértebra cervical C7. La acción de este músculo es extender la espalda, y cuando se contrae unilateralmente lateralizar la columna (Denoix & Dyson, 2011; Jeffcott, 2013).

Los músculos *Intertransversales lumborum* son estructuras musculares y tendinosas delgadas que ocupan los PTs de L1 a L5. Se originan e insertan en los PTs de estas vértebras y su función es ayudar en la flexión lateral de la región lumbar o, por el contrario, mantener la región en una postura fija (Jeffcott, 2013).

Músculos sublumbares: Se extienden por detrás de la región sublumbar craneal y caudalmente. Los músculos *Psoas major*, *Psoas minor*, *Iliacus* y *Quadratus lumborum* (**Anexo I, Figura L**) (Sisson & Grossman, 1982).

El músculo *Psoas major* se origina en la superficie ventral de los PTs de las vértebras lumbares y de las dos últimas costillas. Este músculo se inserta en el trocánter menor del fémur y su función es flexionar la articulación coxofemoral y girar el miembro posterior hacia el exterior (Denoix & Dyson, 2011; Jeffcott, 2013).

El músculo *Psoas minor* se origina en los cuerpos vertebrales de T15-18, L1 a L4-5 y los extremos vertebrales de las costillas 16-17 y se inserta en el tubérculo psoas menor del ilion. Su función es flexionar la pelvis en relación con la región lumbar y moverla lateralmente si se contrae de manera unilateral (Denoix & Dyson, 2011; Jeffcott, 2013).

El músculo *Iliacus* se origina en la superficie ventral del ilion, lateral a la línea iliopectínea, el ligamento sacroilíaco ventral, el ala del sacro y el tendón del *Psoas minor*, insertándose, junto al músculo *Psoas major*, en el trocánter menor del fémur y actúa de forma similar flexionando la articulación coxofemoral y girando el miembro posterior hacia el exterior (Jeffcott, 2013).

El músculo *Quadratus lumborum* se origina de las dos últimas costillas y los PTs de las vértebras lumbares y se inserta en la superficie ventral del sacro y en el ligamento sacroilíaco ventral. La acción de este músculo es mantener las dos últimas costillas fijas y contrayéndose unilateralmente produce la flexión lateral de la región lumbar (Jeffcott, 2013).

Ligamentos:

Las estructuras ligamentosas de la región toracolumbar del equino se pueden dividir en ligamentos largos y cortos **(Figuras 6, 7) (Anexo I Figuras M, N, O)**.

- El **ligamento supraespinoso (LSE)** se extiende, medialmente, desde el occipital al sacro. Caudal a la cruz, forma un fuerte cordón de tejido fibroso blanco, unido a los somitos de las espinas vertebrales **(Figuras 6, 7) (Anexo I, Figura N, O)**. En el cuello y cruz, está muy modificado para formar el ligamento de la nuca.

El **ligamento de la nuca** es un aparato elástico poderoso cuya función principal consiste en asistir a los músculos extensores de la cabeza y cuello. Se extiende desde el hueso occipital a la cruz **(Figura 7) (Anexo I Figura E y F)**, donde se continúa directamente con la parte toracolumbar del ligamento supraespinoso. Está formado por dos porciones, funicular y laminar. La **porción funicular** surge de la protuberancia occipital externa y se inserta en los somitos de las espinas vertebrales de la cruz. Su inserción en el occipital es aplanada lateralmente de unos 3 cm de alta, pero de inmediato cambia a la forma redondeada y disminuye su altura, aproximadamente a la mitad. Debajo de este ligamento, se encuentra, en

general, dos bolsas serosas. La bolsa alantoidea (*bursa subligamentosa nuchalis cranialis*) asienta entre el ligamento y el arco dorsal del atlas. La bolsa supraespinosa (*bursa subligamentosa supraspinalis*) esta genmeralmetne sobre la segunda espina torácica, donde existe un espacio entre las partes funicular y laminar ocupado por grasa o tejido conectivo. En la espina del axis, también se puede encontrar otra bolsa (*bursa subligamentosa nuchalis caudalis*) situada entre la parte funicular y la gran digitación inserta en el axis. En el cuello la parte funicular consta, en su mayor parte, de dos bandas íntimamente aplicadas y unidas entre si. Cerca y en la misma cruz, se ensancha ampliamente y forma una expansión de unos 12 a 15 cm de ancho cuyos márgenes laterales son delgados y giran ventralmente sobre el trapecio y el romboideo. Caudal a las espinas mas altas, se hace estrecha y delgada, para continuarse con la parte toracolumbar fibrosa. **La porción laminar** está formada por dos láminas separadas medialmete por tejido conectivo. Cada lámina consta de digitaciones que surgen de las espinas torácicas y terminan en la parte funicular. Las digitaciones se dirigen ventral y cranealmente, para terminar en las espinas de las vertebraes cervicales, excepto en la primera y la última; la digitación que se une a la espina del axis es muy gruesa y fuerte. Caudalmente, disminuyen de tamaño y estructura **(Figura 7) (Anexo I Figura M)** (Sisson & Grossman, 1982).

El **ligamento supraespinoso** es la continuación del ligamento nuchal, que se origina de la porción escamosa del hueso occipital. Este ligamento recorre la región toracolumbar insertándose en los procesos espinosos de esta región en conjunto con las inserciones tendinosas del músculo *Latissimus dorsi* y las inserciones de la fascia lumbodorsal. Entre los procesos espinosos de las vertebraes torácicas y lumbares, el LSE emite fibras en dirección ventrocaudal que se fusionan con el ligamento interespinoso. En la región torácica caudal, el LSE se fusiona con la fascia lumbodorsal y las inserciones tendinosas del músculo *Latissimus dorsi* y colectivamente se insertan en el periostio de los PEs de las vértebras torácicas caudales y las vértebras lumbares y el ligamento interespinoso (Engeli, Yeager, Erb, & Haussler, 2006; Jeffcott, 2013; Sisson & Grossman, 1982). Este ligamento es más ancho y más elástico en las zonas torácica craneal y media, lo que permite más movimiento que en las regiones torácica caudal y lumbar (Denoix & Dyson, 2011).

Su función es estabilizar las vértebras toracolumbares y sus PEs (**Figura 6 y 7**) (**Anexo I Figuras N, O**) (Baxter, 2011; Denoix & Dyson, 2011; Jeffcott, 2013; Jeffcott & Haussler, 2004; Sisson & Grossman, 1982).

- El **ligamento interespinoso (LIE)** se extiende entre los PEs adyacentes y dorsalmente se fusiona con el LSE, mientras que sus fibras ventrales forman al *Ligamentum flavum* (ligamento amarillo). En la región cervical, son bandas elásticas estrechas; en la región torácica y lumbar, están formadas por fibras blancas dirigidas oblicuo, ventral y caudalmente, excepto en la primer torácica que es elástica y sus fibras van ventral y cranealmente. El LIE, al igual que el LSE, estabilizan las vértebras toracolumbares y sus PEs (**Figura 6**) (**Anexo I, Figura O**) (Denoix & Dyson, 2011; Jeffcott, 2013; Sisson & Grossman, 1982).

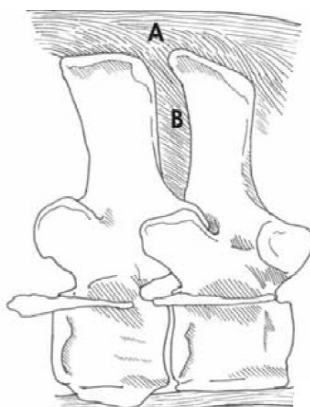


Figura 6: Representación esquemática (corte paramediano) de los ligamentos supraespinoso (A) e interespinoso (B). Imagen extraída de Fonseca, B. P. A. (2008). Protocolo de examen clínico e tratamiento por ondas de choque da dor lombar em equinos da raça quarto de milha. Universidade Estadual Paulista.

- El ligamento longitudinal dorsal corre a lo largo del suelo del canal vertebral desde la vértebra cervical C2 hasta el sacro, y se une a cada disco intervertebral. El ligamento longitudinal ventral corre a lo largo del aspecto ventral de las vértebras hasta el sacro y también se une a cada disco intervertebral. Ambos ligamentos proveen estabilidad a la columna vertebral (Denoix & Dyson, 2011; Jeffcott, 2013; Jeffcott & Haussler, 2004).
- El ligamento amarillo se encuentra en los espacios entre las láminas vertebrales de dos vértebras adyacentes. Es principalmente elástico (Jeffcott, 2013).

- Los ligamentos costovertebrales unen los cuerpos vertebrales a las costillas, mientras que los ligamentos costotransversales unen los PTs a las costillas; ambos estabilizan las vértebras torácicas y las costillas. Los ligamentos intertransversos se encuentran sólo en la región lumbar y unen los PTs de dos vértebras adyacentes para limitar la flexibilidad lateral (Jeffcott, 2013).

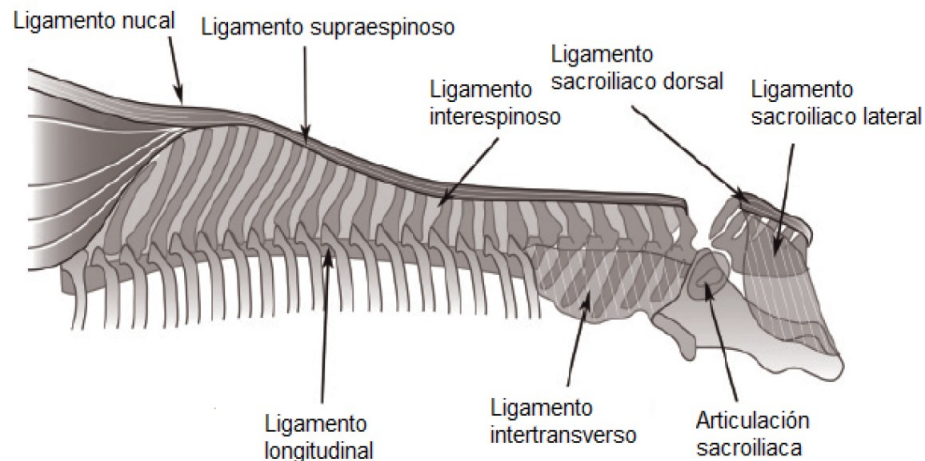


Figura 7: Representación esquemática de los ligamentos que soportan la columna vertebral. Imagen extraída de Jeffcott, L. B. (2013). The Normal Anatomy of the Osseous Structures of the Back and Pelvis. In Equine Back Pathology: Diagnosis and Treatment. United Kingdom: John Wiley & Sons.

Tejidos blandos misceláneos:

- La bursa supraespinosa está siempre presente en los caballos y se sitúa entre el LSE y los PEs más altos de la cruz, por lo general T6 (Jeffcott, 2013).
- La fascia toracolumbar (FTL) es una parte de la fascia profunda del tronco y tiene una serie de componentes. Es el sitio de unión para muchos músculos y cursa entre los PEs toracolumbares y el aspecto craneal del ala del ilion. Caudalmente se convierte en la fascia glútea y craneoventralmente se fusiona con la fascia axilar. Cranealmente también se convierte en la fascia espinocostotransversa en la región del hombro (Jeffcott, 2013; Jeffcott & Haussler, 2004).
- El ligamento dorsoescapular, parte de la FTL, se origina en el LSE sobre los PEs más alto de la cruz. Cursa ventralmente al músculo *Rhomboideus thoracalis*, uniéndose a la superficie profunda de este músculo. Tiene múltiples ramas que se

interdigitan con porciones del músculo *Serratus ventralis* y se insertan en la cara medial de la escápula (Jeffcott, 2013).

Biomecánica:

La columna vertebral de los equinos se puede ver como “un arco y una cuerda” (**Figura 8**). El arco está constituido por la columna vertebral y la cuerda por la línea alba, el músculo recto abdominal y las estructuras relacionadas (Van Weeren, 2013).

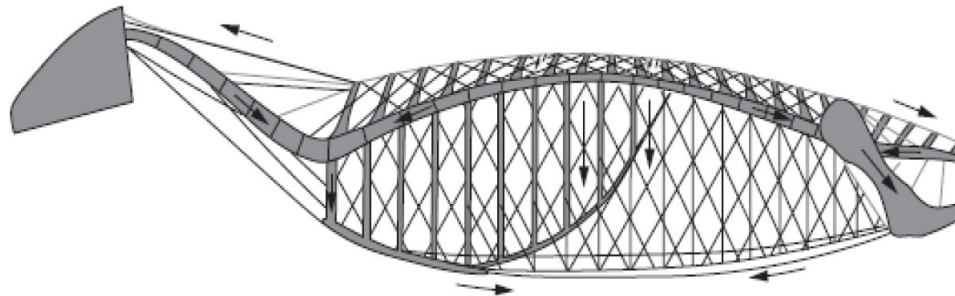


Figura 8: Diagrama de representación de la analogía del “arco y la cuerda”. La columna vertebral es el arco y la musculatura ventral y el esternón son la cuerda. Las costillas, la musculatura abdominal lateral, los PEs y ligamentos son elementos adicionales. Imagen extraída de Van Weeren, P. R. (2013). Kinematics of the Equine Back. In *Equine Back Pathology: Diagnosis and Treatment* (pp. 39–59). John Wiley & Sons.

Existen varios factores que influyen en el equilibrio dinámico entre la tensión del arco y de la cuerda (**Figura 9**) y la consiguiente tensión intrínseca del sistema (Van Weeren, 2013).

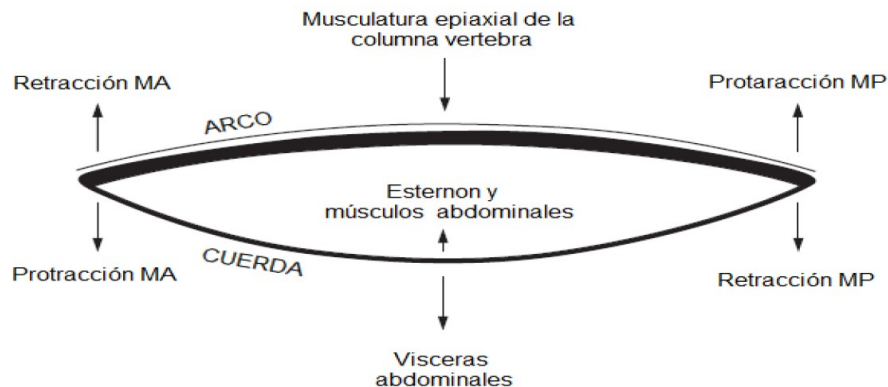


Figura 9: Diagrama representativo de los factores que determinan el movimiento de la columna vertebral de acuerdo a la analogía de "arco y cuerda". Las flechas hacia arriba significan efecto de flexión de la columna vertebral; las flechas hacia abajo representan el efecto de extensión. Imagen extraída de Van Weeren, P. R. (2013). Kinematics of the Equine Back. In *Equine Back Pathology: Diagnosis and Treatment* (pp. 39–59). John Wiley & Sons.

Las fuerzas gravitatorias actúan sobre el arco y tienden a enderezarlo, es decir producen dorso flexión de la columna vertebral (lordosis). Dentro de las fuerzas gravitatorias que actúan sobre la región toracolumbar se puede nombrar la atracción gravitatoria de la masa intestinal, la preñez y el jinete, entre otras. La contracción de la musculatura ventral tensa el arco, es decir ventro-flexiona la columna. Mientras que la musculatura epiaxial, al contraerse, produce un efecto contrario, es decir producen dorso flexión de la columna. Los músculos psoas producen principalmente flexión de la articulación lumbosacra. La protracción de las extremidades posteriores y la retracción de los miembros anteriores, tensa el arco (ventro flexión). La retracción de los miembros posteriores y la protracción de los miembros anteriores, disminuye la tensión en el arco (dorso flexión). Al descender la cabeza, el ligamento nuchal ejerce tracción sobre los PEs de las vértebras T2 a T6 y al provocar tracción craneal en estas vértebras, se tensa el arco, es decir se dorso flexiona la espalda (Van Weeren, 2013).

La columna vertebral posee movimiento dentro de los tres eje básicos, de latero flexión, dorso-ventro flexión y rotación (**Figura 10**). La capacidad de realizar estos

movimientos varía dependiendo de cada región vertebral. En la zona torácica la movilidad es principalmente de latero flexión y muy poco de dorso-ventro flexión. Mientras que en la zona lumbar la movilidad es principalmente de dorso-ventro flexión, con algo de rotación (Baxter, 2011).

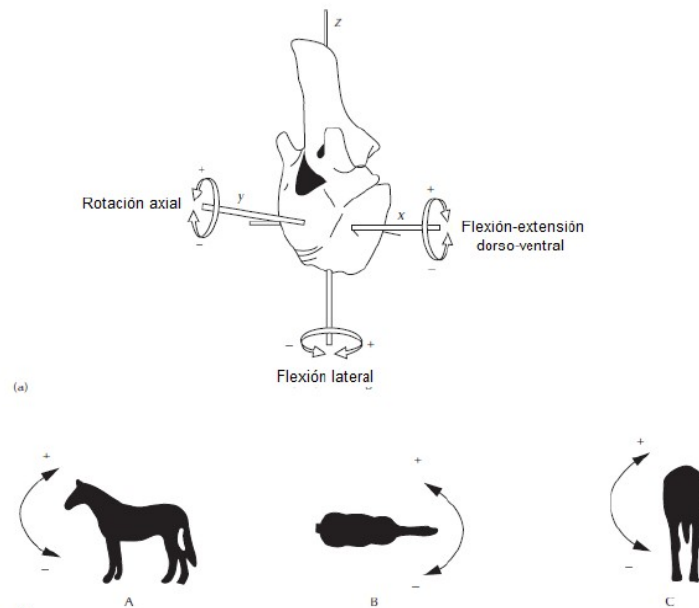


Figura 10: (a) Diagrama que muestra los movimientos básicos de la columna vertebral, representado por la rotación de una vértebra individual en torno a 3 ejes. (b) Diagrama que muestra los 3 movimientos básicos de la columna vertebral: A- flexión-extensión; B- flexión lateral; C- rotación axial. Imagen extraída de Van Weeren, P. R. (2013). Kinematics of the Equine Back. In *Equine Back Pathology: Diagnosis and Treatment* (pp. 39–59). John Wiley & Sons.

El patrón de movimiento de la columna vertebral también es andar específico (**Tabla 1**). En el paso la columna realiza un patrón de movimiento sinusoidal, con flexión lateral de la región torácica, rotación de la región lumbar y flexión dorso-ventral de la columna cervical. Al trote solo se observa flexión dorso-ventral de la región torácica y cervical, con extensión toracolumbar máxima durante la fase de apoyo, debido a la inercia visceral. En el galope hay mayor movimiento en relación a otro andar del equino, con rotación lumbar y flexión dorso-ventral de la región torácica, lumbar y sacra (Baxter, 2011).

Tabla 1: Movilidad de la columna vertebral. DV = flexión dorso-ventral, Lat = flexión lateral, Rot = rotación, - = no está presente, + = movilidad menor, ++ = movilidad media, +++ = movilidad máxima. Tabla adaptada de Baxter, G. M. (2011). *Adams and Stashak's Lameness in Horses* (6th ed., Vol. 1). Chichester: Wiley-Blackwell.

Andar	Columna	Región			
		Cervical	Torácica	Lumbar	Sacra
Paso	DV	++	+	+	+
	Lat	+	++	-	+
	Rot	+-	-	+	-
Trote	DV	+	+	-	-
	Lat	-	-	-	-
	Rot	-	-	-	-
Galope	DV	++	+	+++	++
	Lat	+-	+	-	-
	Rot	-	-	++	+

Examen clínico de la región toracolumbar:

El proceso del examen clínico involucra la recolección de información tanto de la función normal como anormal de la columna, pelvis y miembros del caballo (Denoix & Dyson, 2003; Haussler, 2007). En general, los pasos a seguir en el examen clínico cuando se sospecha de patología de la columna vertebral incluye:

- Determinar y clasificar el presente problema.
- Determinar el curso del problema. ¿Cuándo empezó?, ¿Este problema esta igual, peor o mejor desde que empezó?.
- Realizar un examen físico minucioso.
- Establecer una lista de posibles diagnósticos diferenciales que puedan afectar o causar enfermedad es ese área particular de la columna.
- Determinar que test diagnóstico vamos a utilizar.

La recolección de información se realiza para determinar si existen anomalías en la columna para elegir el mejor camino diagnóstico según la patología que se presente.

Tener en cuenta que las causas de dolor de columna pueden ser difíciles de diagnosticar en algunos casos. Hay que diferenciar los caballos de “lomo frío” que presentan hipersensibilidad de la columna pero no presentan signos clínicos de dolor real. Conocer la naturaleza sensitiva y a la palpación de caballos con “piel fina” pero sin dolor real de columna. Hay diferentes respuestas al dolor según raza y temperamento (Graham, 2013).

Diferenciar si los dolores de columna son de origen primarios o son secundarios debido a otras patologías, como problemas ortopédicos de miembros, claudicaciones de miembros posteriores (Graham, 2013).

El examen clínico completo incluye:

1. *Historia clínica*
2. *Examen clínico en reposo*
3. *Inspección inicial*
4. *Simetría de la pelvis y músculos traseros*
5. *Palpación de la columna vertebral y del sacro*
6. *Manipulación*
7. *Examen de los miembros anteriores y posteriores*
8. *Examen del cuello*
9. *Examen rectal*
10. *Examen oral*
11. *Examen clínico en movimiento*
12. *Examen con jinete*
13. *Examen neurológico*

1- Historia clínica:

- Reseña (edad, raza, sexo)
- Datos de la adquisición o compra del equino

- Exámenes precompra
- Comienzo y duración de los signos clínicos: Problema agudo o crónico
- Tipo de trabajos, problemas de performance
- ¿Los signos clínicos mejoran, empeoran o se mantienen iguales ?
- ¿Ha recibido algún tratamiento, fisioterapia o manipulación?
- Respuesta al tratamiento
- Características de la montura
- Habilidad del jinete
- ¿Presento caídas o traumas?
- ¿Dificultad para orinar o defecar'
- ¿Se ha caído o rodado'
- ¿Dificultad con el herrador?
- Historia de claudicaciones

2- Examen clínico en reposo:

El examen en reposo requiere ser llevado a cabo cuidadosamente con la evaluación de todo el caballo para diferenciar de otras causas de claudicaciones y pérdida de performance. Los signos de dolor de columna son variados e inconsistentes entre individuos, es por esto que el examen debe ser sistemático y con un enfoque lógico **(Figuras 11, 12, 13, 14)** (Graham, 2013).

3- Inspección inicial:

Debe realizarse en una superficie plana, dura, preferiblemente al exterior, pero alternativamente en un box grande.

Se debe comenzar con la inspección del animal, donde se llevará a cabo una evaluación general de la conformación de los miembros anteriores y posteriores, de la columna vertebral, buscando curvaturas anormales (lordosis, cifosis, escoliosis), atrofia de la musculatura epiaxial, edema o inflamación, lesiones en piel y simetría de las tuberosidades sacras. La lordosis torácica se puede ver en los animales clínicamente sanos y no implica necesariamente la presencia de dolor dorsolumbar.

La escoliosis se diagnostica mejor dividiendo a la mitad la columna por detrás del equino, parándose el operador sobre una silla o escalera de ser necesario, con el caballo derecho y estando alineado cuello, dorso y cuartos traseros. La curvatura lateral puede darse también por una esclerosis espástica con dolor crónico de la columna provocando cambios en la tensión muscular. La atrofia de los músculos epiaxiales puede darse por áreas de dolor o por trabajo inadecuado. Debe examinarse la simetría de los músculos glúteos y pélvicos. Cualquier marca, cicatriz o marca de la montura debe anotarse. Durante este periodo es importante evaluar el comportamiento y temperamento del animal. Algunos caballos con problemas crónicos de columna pueden alterar su comportamiento o cambiar el temperamento en respuesta al dolor. También a veces asumen posiciones anormales como por ejemplo pararse con los miembros anteriores por delante de la línea de aplomo como en la laminitis o juntando miembros anteriores y posteriores por dejado del cuerpo como creando una joroba (**Figuras 11, 12, 13, 14**) (Graham, 2013, Denoix & Dyson, 2003; Denoix, 1996^a).

4- Simetría de la pelvis y músculos traseros:

Esto es importante para diferenciar problemas de pelvis con claudicaciones de miembros posteriores. Observar y marcar ambas tuberosidades coxales para detectar asimetrías. Atrofia muscular unilateral, particularmente de los glúteos, sobre los cuartos sin ninguna asimetría de la pelvis es común en miembros posteriores con claudicaciones, indicando el miembro mas afectado. La elevación de una de las tuberosidades sacras, con o sin atrofia muscular, puede verse en patologías que involucran engrosamiento y daño del ligamento sacroilíaco dorsal, enfermedad de la articulación sacroiliaca y en algunas razas fracturas de estrés del ala del ilium (**Figuras 12**) (Graham, 2013).



Figura 11: Vista lateral del equino para evaluar la conformación general de columna y sus miembros anteriores y posteriores, así como su estado general y musculatura. Imagen de mi autoría.



Figura 12: Vista caudal del equino para evaluar simetría de las tuberosidades sacras y la musculatura glútea. Imagen de mi autoría.

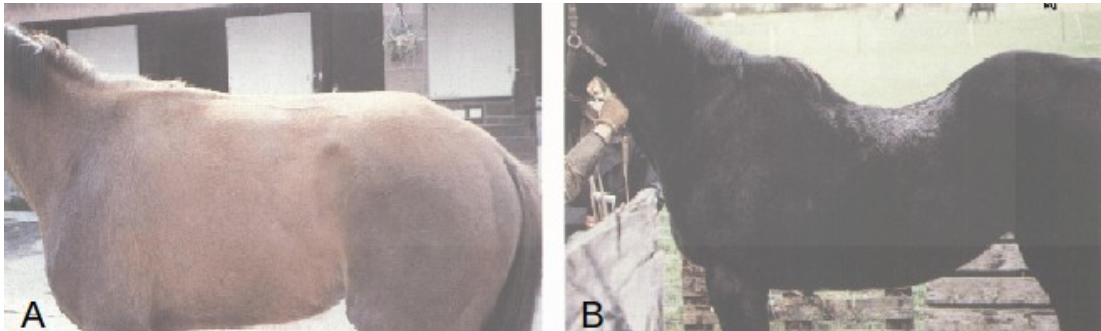


Figura 13 Conformación anormal de la columna vertebral: Se observa un equino con cifosis (A) un equino con lordosis (B). Imagen extraída de Cauvin, (1997) Assessment of back pain in horses. *In Practice*.



Figura 14: Se puede observar la conformación de la columna vertebral de uno de los equinos utilizados para la tesis. Imagen de mi autoría.

5- Palpación de la columna vertebral y del sacro:

Es uno de los pasos más importantes del examen. Debe colocarse el caballo parado sobre una superficie dura o en un box tranquilo para que se mantenga quieto y tranquilo. Se empieza desde la cruz hacia la base de la cola. Los dedos delicadamente pero firmes, corren por la columna, primero por el medio luego por cada lado. Primero acostumbrar al caballo al examen, palpándolo delicadamente y repetidas veces, para evitar respuestas falsas o exageradas y confundirlas con dolor. En casos de patología de columna el caballo puede mover el cuello o la

columna al palparlo. Pueden haber fasciculaciones musculares en el área o generalizado por un largo tiempo (mas de 2 segundos) hasta que se relajan los músculos. El caballo con patología de columna tiende a alejarse del operador cuando es palpado y demuestra un comportamiento anormal y hasta agresivo. Es importante palpar las puntas de los procesos espinosos dorsales y los espacios interespinosos. Esto es más fácil en la zona lumbar. Cualquier protusión o desplazamiento de las apófisis debe ser marcado. Los espasmos del músculo *longissimus dorsi* deben vigilarse porque pueden ser parte del problema principal o indicar dolor más profundo (**Figuras 15, 16**) (Graham, 2013; Cauvin, 1997; Martin JR & Klyde, 1999).

Cualquier lesión de piel, pelos blancos, perdida de pelos especialmente en forma asimétrica o escaras o cicatrices en la región toracolumbar debe ser notada.

Con la palpación de la columna vertebral, se puede identificar cambios en la textura, consistencia y movilidad, así como la presencia de dolor, en las diferentes estructuras que la conforman (Cauvin, 1997). Debe iniciarse con una suave presión sobre la columna, para permitir la adaptación del animal y para evaluar las estructuras superficiales. Aplicando mayor presión se evalúan estructuras más profundas y presencia de dolor (Cauvin, 1997; Fonseca *et al.*, 2006).

Los PEs, así como el LSE se evalúan aplicando presión sobre la línea media de la columna vertebral, mientras que para evaluar la musculatura epiaxial se debe aplicar presión sobre la región paravertebral (**Figuras 15, 16**) (Fonseca *et al.*, 2006; Haussler, 2007). El LSE debe palparse a lo largo de toda su longitud en busca de masas, fibrosis, dolor e inflamación. Las apófisis espinosas deben ser evaluadas mediante palpación en forma individual en busca de deformación y dolor y en conjunto para evaluar su alineación. Los músculos epiaxiales deben ser evaluados en busca de cambios de temperatura y dolor (Denoix & Dyson, 2011).

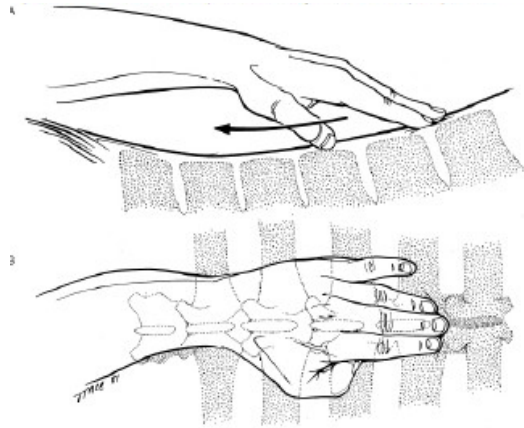


Figura 15: Palpación de la columna vertebral. Palpación del ligamento supraespinoso y los procesos espinosos. Imagen extraída de Baxter, G. M. (2011). Adams and Stashak's Lameness in Horses (6th ed., Vol. 1). Chichester: Wiley-Blackwell.



Figura 16: Palpación del ligamento supraespinoso, procesos espinosos y musculatura. Imagen de mi autoría.

6- Manipulación o movilidad:

Una cuidadosa manipulación da gran cantidad de información para el examen clínico y evaluar cualquier dolor de columna.

Las pruebas de movilidad permiten evaluar la capacidad del equino para realizar movimientos de flexión dorsal, ventral y lateral. El objetivo de estas pruebas es obtener una reacción estereotipada del animal por medio de la estimulación músculo-cutánea (**Figuras 17, 18, 19, 20**) (Hausler, 2007). La respuesta obtenida se clasifica como normal, aumentado, disminuido y con fasciculaciones de los músculos de la columna (Fonseca, 2008, Denoix, 1992b; Hausler, 2007, Alves *et al.*, 2008).

Se puede utilizar un elemento de punta roma, el cual se desliza por lateral desde la cruz a la cola. Esto se repite de ambos lados varias veces para determinar la respuesta normal. En un caballo normal el presionar en el área torácica caudal, presionando a cada lado de la columna, craneal a la tuberosidad sacra, produce una extensión de la columna o curvatura ventral (**dorso-flexión, Figura 20**), mientras que si se realiza presión profunda dorsal y caudal al trocánter mayor, caudal a la masa muscular glútea, con una mano de cada lado. Esto produce que se arquee la columna y se flexione la zona lumbar, articulaciones sacroiliaca y lumbosacras (**ventro-flexion, Figura 17, 18**) y la presión lateral sobre el músculo *longissimus dorsi* causa **lateroflexion** o tirando desde la tuberosidad isquiática y simultáneamente caudal a la columna torácica provoca una curvatura lateral de la columna lumbar (**Figura 19**) (Graham, 2013: Cauvin 1997)

Cualquier cambio en el grado y suavidad de estos movimientos, o una respuesta diferente o agresiva del equino es muy significativo. Luego de la manipulación de caballos con dolor de la columna por patologías puede resultar renuente a moverse y asumir una posición rígida de la columna. Dolor y disconfor pueden evidenciarse por medio de espasmos del *longissimus dorsi*, locales o generales, los cuales pueden palparse o verse directamente. El grado de movimiento en la manipulación puede reflejar el tipo de caballo. Los Ponies presentan una piel mas gruesa y un comportamiento menos reactivo, mostrando una menor respuesta que los pura sangre (Graham, 2013).

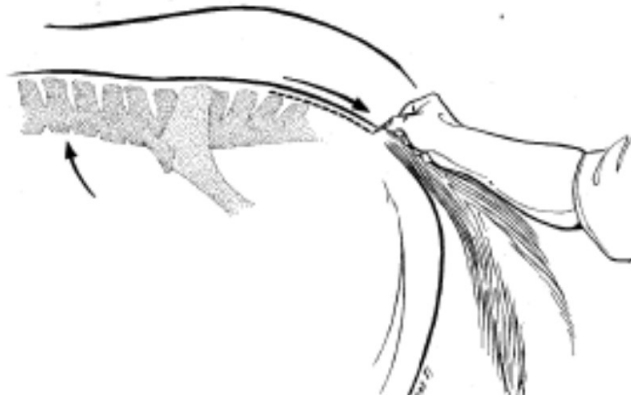


Figura 17: Prueba de movilidad; ventro-flexion. Imagen extraída de Baxter, G. M. (2011). *Adams and Stashak's Lameness in Horses* (6.ª ed., Vol. 1). Chichester: Wiley-Blackwell.

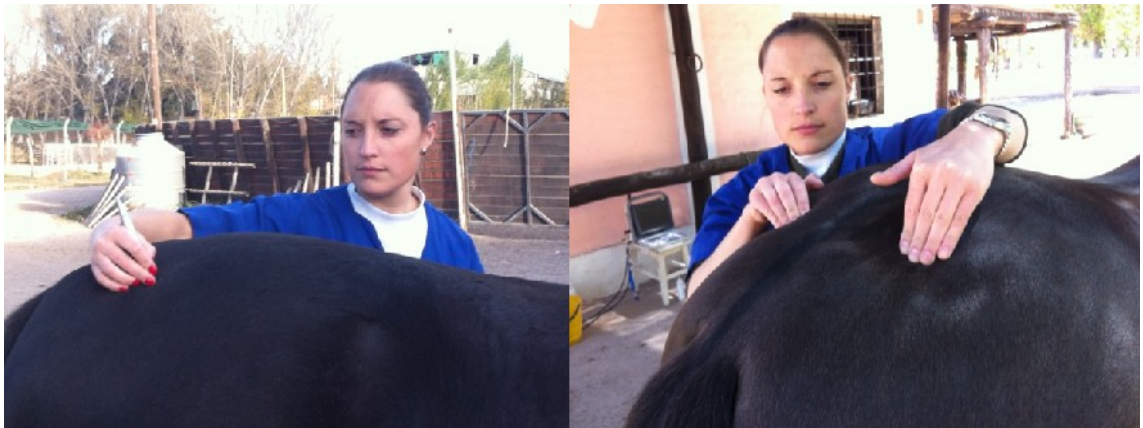


Figura 18: Prueba de movilidad; ventro-flexión. Imagen de mi autoría.

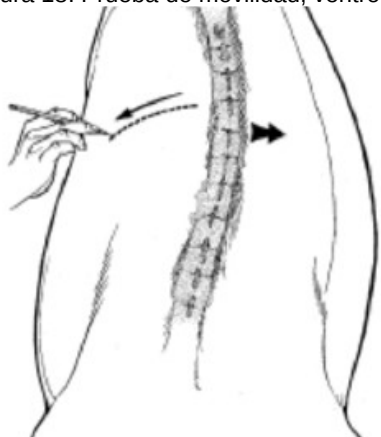


Figura 19: Prueba de movilidad; flexión lateral. Imagen izquierda extraída de Baxter, G. M. (2011). *Adams and Stashak's Lameness in Horses* (6.ª ed., Vol. 1). Chichester: Wiley-Blackwell. Imagen derecha de mi autoría.



Figura 20: Prueba de movilidad; dorso-flexión. Imagen de mi autoría.

7- Examen de los miembros anteriores y posteriores:

Después de evaluar la columna y la pelvis, debe examinarse la conformación y postura de los miembros anteriores y posteriores cuidadosamente. Cualquier área de atrofia muscular puede sugerir claudicaciones crónicas o disfunciones neurológicas. Los miembros deben evaluarse individualmente por inflamaciones, alteraciones de las articulaciones u otras estructuras sinoviales, el pie debe ser evaluado en detalle, su forma, simetría, balance y el casco para descartar dolor de pie. Los miembros y sus articulaciones deben ser palpados en flexión y en estación (Graham, 2013).

8- Examen del cuello:

Debe ser palpado de ambos lados y observar simetrías, inflamación, espasmos musculares o sitios de dolor. La habilidad del caballo de bajar y doblar la cabeza y cuello y flexionar lateralmente a la izquierda o derecha, debe ser examinado mediante un tarro de comida. Caballos con dolores en el cuello van a mostrar anormalidades del movimiento y pueden no ser capaces de comer del piso. O mueven el cuerpo y no el cuello para poder obtener el alimento (Graham, 2013).

9- Examen rectal: en el supuesto caso de un trauma por posible daño del canal pélvico, o la región sacroiliaca, dolor en los músculos sublumbares o fractura de los cuerpos vertebrales (Graham, 2013).

10- Examen oral: en el caso que problemas con dolor de la boca afecten el movimiento del caballo (Graham, 2013).

11- Examen clínico en movimiento:

Inicialmente el caballo debe ser examinado llevándolo de tiro o a la cuerda, en una superficie plana. El animal debe ser examinado de lejos, de cerca, de frente y de perfil realizando caminatas y trotes en línea recta y en círculos hacia ambos lados, comenzando por giros grandes que gradualmente se cerrarán, en superficies niveladas, dura y blandas (**Figuras 21, 22, 23**) (Stashak, 2004).

En el examen de la región toracolumbar, se analiza la movilidad segmentaria y la posición del cuerpo. Los animales con lesiones de la región toracolumbar presentan menor movimiento de la columna vertebral y pueden presentar rigidez en el andar y disminución del arco de vuelo de los miembros posteriores (Denoix & Dyson, 2011; Graham, 2013). Los problemas primarios de columna rara vez van acompañados de claudicaciones de los miembros. Dolores crónicos de columna tienden a restringir la acción de los miembros posteriores con flexión disminuida del tarso.

Luego del examen en línea recta y test de flexión de los miembros, el caballo debe girar en ambas direcciones al paso y trotando y observar como flexiona y lateraliza la columna. Cuando el caballo presenta severos problemas de columna pierde la flexibilidad y se ven espasmos que dificultan que gire. Caballos con claudicaciones de miembros posteriores, dolores cervicales y déficit neurológicos también presentan esta dificultad. A veces por dolor no levantan la cabeza y arquean la columna, presentan espasmos musculares y arrastran los miembros posteriores. Se les dificulta el cambio de tipo de paso del medio galope al trote y del trote al paso. (Graham, 2013).



Figura 21: Paso y trote en piso duro y blando, en línea recta. Imagen de mi autoría.



Figura 22: Trote en piso duro y blando en círculos. Imagen de mi autoría.

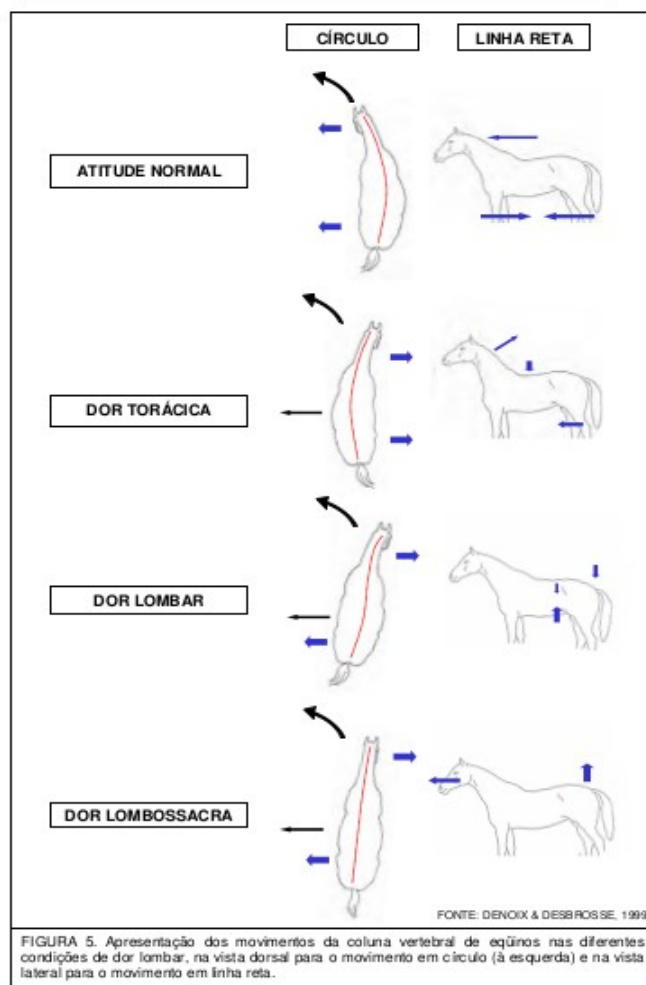


Figura 23: Movimientos de la columna vertebral de los equinos en diferentes condiciones de dolor lumbar, la vista dorsal es para los movimientos en círculo (izquierda) la vista lateral para los movimientos en linea recta. Fuente de Denoix & Desbrosse, 1999. Imagen extraída de Fonseca, B. P. A. (2008). *Protocolo de exame clínico e tratamento por ondas de choque da dor lombar em equinos da raça quarto de milha*. Universidade Estadual Paulista.

12- Examen con jinete: los cambios por patologías de columna se exageran en los distintos tipos de pasos con el jinete (Graham, 2013).

13- Examen neurológico: Para determinar si es un problema neurológico primario cuando hay claudicaron leve e incoordinacion, se confunde fácilmente con problemas ortopédico, de columna o dolor por inmadurez del desarrollo del equino (Graham, 2013).

Desmitis y entesopatías del ligamento supraespinoso.

Las afecciones de este ligamento se observan con mayor frecuencia en equinos atletas de alto nivel competitivo, pero todos los caballos pueden desarrollar lesiones de esta estructura (Gillis, 1999).

Las lesiones del ligamento supraespinoso son las afecciones toracolumbares de mayor prevalencia y ocurren generalmente sobre sus inserciones en los procesos espinosos (Fonseca *et al.*, 2006). Esto se conoce como entesopatía y en casos graves puede provocar fracturas por avulsión (Lamas, 2013). También puede verse afectado como consecuencia a otras alteraciones de la región toracolumbar, por ejemplo, desmitis del ligamento supraespinoso, como afección secundaria a sobreposición de procesos espinosos (Jeffcott & Haussler, 2004).

El sitio de mayor presentación de desmitis y entesopatías del ligamento se da entre T14 y T17 (Henson *et al.*, 2007). En otro estudio el segmento vertebral de mayor presentación de lesiones del LSE fue de T15 a L3 (Denoix, 2014).

Las desmitis del ligamento supraespinoso son por lo general el resultado de tensiones asociadas a la sobrecarga y estiramiento del ligamento y en menor medida a traumas directos sobre el mismo (Lamas, 2013). Los signos clínicos de lesión del LSE van a depender del uso del equino y de si la lesión es aguda o crónica. Las lesiones agudas suelen ir acompañadas de los signos cardinales de la inflamación y por lo general un grado variable de dolor a la palpación, sin embargo, las reacciones pueden variar de caballo a caballo, independientemente de la gravedad de la lesión dependiendo, en mayor medida, del temperamento del animal (Alves *et al.*, 2007; Baxter, 2011; Lamas, 2013). El engrosamiento del LSE induce una deformación local del perfil dorsal del área toracolumbar (Denoix, 2014). Cuando solo está afectado el ligamento, los signos pueden ser leves y muy difíciles de detectar. En caso donde hayan más zonas inflamadas en y alrededor del ligamento, la apariencia de la columna asemejará cifosis. En este caso, en las radiografías se verá una configuración normal de la columna, pero las ecografías mostrarán tejido blando afectado y edema de la zona afectada (Denoix, 1996).

Puede presentarse, ocasionalmente, un grado variable de claudicación uni o bilateral, las cuales se exacerban en terrenos blandos y cuando el caballo hace movimientos bruscos (Lamas, 2013).

Una vez pasado el reposo y recuperado aparentemente de la lesión aguda, las estructuras no recuperan sus propiedades físicas del todo, en relación a como eran originalmente, lo que posibilita que se lesionen nuevamente. Puede haber un grado variable de dolor. Los signos pueden presentarse en relación a un estiramiento del ligamento por la fibrosis; sin embargo, el dolor que responde a la palpación no es tan evidente como el de las lesiones agudas. Hay que tener cuidado y poder identificar caballos que hayan desarrollado una hipersensibilidad en el sitio debido a una lesión anterior.

Las entesopatías se han visto asociadas con otras patologías de columna. Los signos de dolor están ausentes o son muy leves, salvo cuando se realiza la palpación de las apófisis de los procesos espinosos, ahí puede verse una respuesta por dolor.

Estas lesiones pueden presentar signos clínicos poco claros, claudicaciones de miembros posteriores y baja performance. Los cuales permanecen sin diagnóstico por largo tiempo (Lamas, 2013).

Diagnóstico:

Aunque la gammagrafía nuclear y la radiografía han sido reportadas como excelentes técnicas para el diagnóstico de anomalías de la columna vertebral en caballos, la **ultrasonografía** es el método complementario de elección para el diagnóstico por imagen de la región toracolumbar en equinos, gracias a su bajo costo y a su práctico manejo (Alves *et al.*, 2007; Lamas & Head, 2013; Turner, 2003; Haussler *et al.*, 1999).

Para la **ultrasonografía** del ligamento supraespinoso se utiliza un transductor lineal de alta frecuencia (7.5 MHz) y se realizan cortes longitudinales y transversales para un correcto diagnóstico (Cauvin, 1997; Denoix, 1999; Denoix & Dyson, 2011; Lamas & Head, 2013).

En las imágenes de sección longitudinal, el ligamento se observa como una estructura horizontal con un patrón de fibras prominentes presentes en la línea media (**Figura 24**), mientras que en las imágenes de sección transversal se ve como una pequeña estructura hiperecoica ovalada (**Figura 25**), que se identifica mejor en los espacios entre los PEs adyacentes (Lamas & Head, 2013). A nivel de la apófisis espinosa de L6 la apariencia ecográfica del ligamento supraespinoso normal es de aspecto ondulante en forma de “S”, dependiendo de la condición corporal del caballo y va a cambiar según como el caballo desplace el peso sobre los miembros posteriores (**Figura 25**) (Whitcomb, 2013).

El ligamento supraespinoso normal es ecogénicamente heterogéneo, siendo la zona dorsal más hiperecoica que sus fibras ventrales. Éste cambio, en la ecogenicidad del ligamento, se produce por un cambio en la orientación de sus fibras, a medida que éstas se vuelven más profundas, su ángulo se vuelve levemente oblicuo caudoventralmente para insertarse en la cúspide de los PEs, resultando en una disminución de su ecogenicidad (**Figuras 6, 24, 28**) (Denoix, 1999; Denoix & Dyson, 2011; Henson *et al.*, 2007; Lamas & Head, 2013).

No se ha determinado un rango de medida normal para el LSE, pero pueden hacerse algunas generalizaciones acerca del tamaño del ligamento.

En el corte longitudinal el engrosamiento del ligamento puede medirse en el plano dorsoventral a nivel de la mitad de las apófisis de los PEs. Comparando las dimensiones con los cortes adyacentes del ligamento sería un método aceptable para evaluar tamaño.

En los cortes transversales el LSE se continúa con la gruesa fascia toracolumbar ecogénica de cada lado, lo cual dificulta el tomar medidas. La comparación de las dimensiones con los cortes adyacentes del ligamento sería un método aceptable para evaluar tamaño.

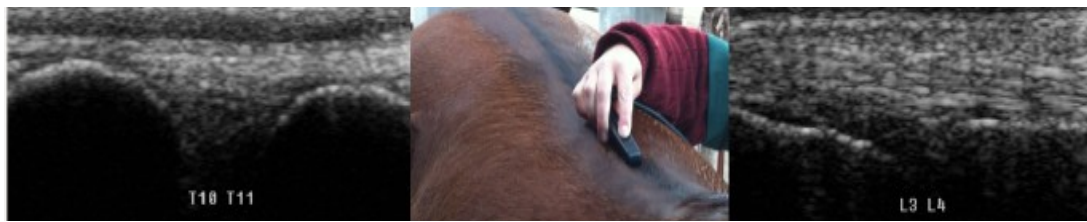


Figura 24: Apariencia ecográfica del LSE en sección longitudinal. En la imagen central se puede observar como se posiciona el transductor en el equino para lograr este corte. En las imágenes de los extremos se puede ver la imagen en corte longitudinal del LSE normal en la zona torácica (izquierda) y lumbar (derecha). Imagen de mi autoría.

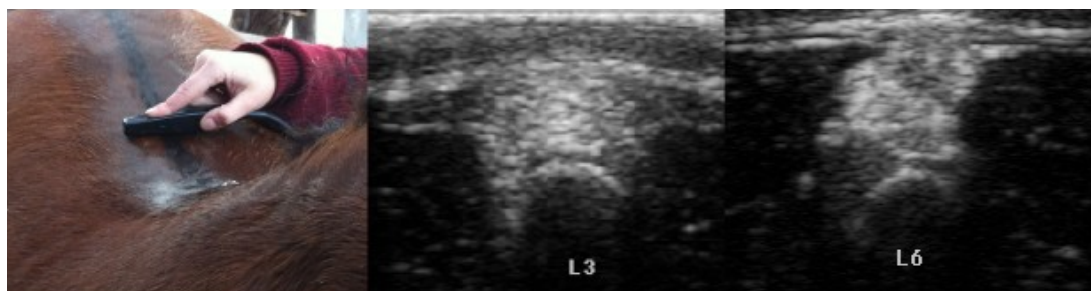


Figura 25: Apariencia ecográfica del LSE en sección transversal. En la imagen de la izquierda se observa cómo se debe posicionar el transductor para lograr un corte ecográfico transversal. En la imagen del medio se observa la apariencia circular del LSE en este corte y en la imagen de la derecha se puede observar la forma ondulante de "S" del LSE a nivel de L6. Imágenes de mi autoría.

Las desmitis y entesopatías del ligamento supraespinoso son mejor observadas en las imágenes de sección longitudinal, dado que estas lesiones se encuentran con mayor frecuencia en la inserción del ligamento con los PEs (**Figuras 26, 27, 28**) (Fonseca *et al.*, 2006).

El LSE debe ser examinado buscando las siguientes características ecográficas: ecogenicidad, patrón y tamaño de las fibras. La desmitis agudas o subagudas inducen engrosamiento dorsoventral o transversal del ligamento supraespinoso, lo cual se visualiza como áreas de ecogenicidad disminuida y pérdida del paralelismo de las fibras (**Figuras 26, 28**) En lesiones viejas o crónicas, el ligamento a menudo sigue mas engrosado con una reducida ecogenicidad y arquitectura irregular de las fibras. Imágenes hiperecogénicas con o sin sombras acústicas son compatibles con mineralización o calcificación del LSE. Otro hallazgo es la presencia de zonas con aumento de la ecogenicidad en el ligamento, lo que indica fibrosis en el tejido

(Cauin, 1997; Denoix, 1999; Fonseca *et al.*, 2006; Henson *et al.*, 2007). Se ha sugerido que el engrosamiento del ligamento y áreas focales hiperecoicas son típicas de afecciones crónicas, mientras que las imágenes hipoecogénicas son más indicativas de lesiones aguda (Denoix, 1999, 2014; Henson *et al.*, 2007).

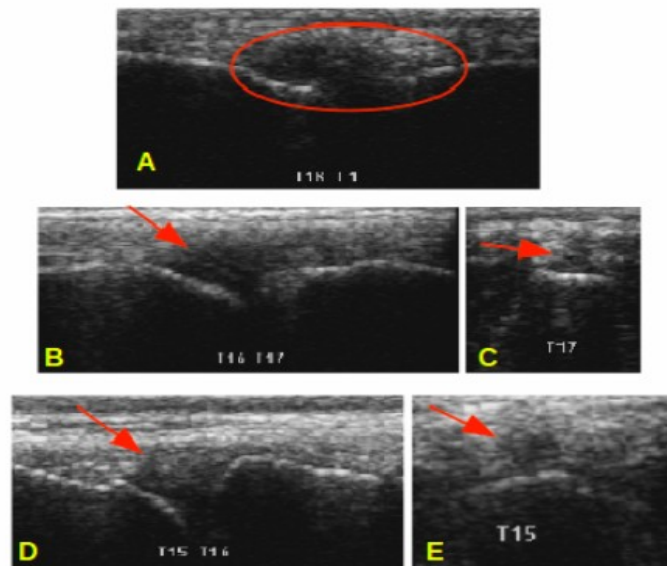


Figura 26: Desmitis del ligamento supraespinoso: A- Corte longitudinal se observa desmitis (círculo) de T18-L1. B- Corte longitudinal con desmitis (flecha) de T16-T17. C- Corte transversal con desmitis (flecha) de T17- D- Corte longitudinal con desmitis de T15-T16 (flecha). E- Corte transversal con desmitis de T15 (flecha). Imágenes de mi autoría.

Las entesopatías son desmopatías de inserción y se dan cuando las fibras del LSE empiezan a traccionar la superficie dorsal de los procesos espinosos, esto se refleja en la alteración de la apariencia de los PEs. Por ultrasonografía, la característica principal de las entesopatías es la forma irregular de la superficie dorsal de los PEs pudiendo, a su vez, encontrar aumento en la ecogenicidad del LSE. La presencia de pequeños fragmentos hiperecoicos de hueso de los márgenes dorsales de los procesos espinosos está asociado con casos más severos (fracturas por avulsión). Cuando se sospecha de fracturas por avulsión deben tomarse radiografías para evaluaciones futuras. En los procesos espinosos más craneales los centros de osificación son incompletos, lo cual no debe confundirse con fracturas por avulsión (**Figuras 27, 28**) (Denoix, 1999; Denoix & Dyson, 2011; Lamas & Head, 2013).

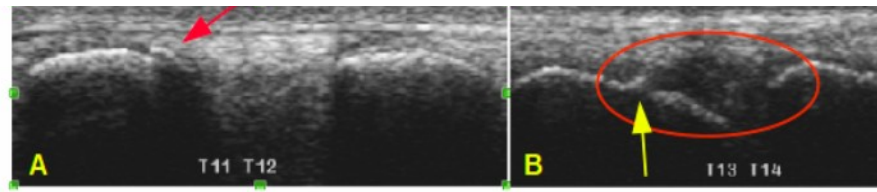


Figura 27: Entesopatía con desmitis del ligamento supraespinoso. A- Se observa entesopatía (flecha) en el proceso espinoso de T11. B- La flecha indica entesopatía en T13 y el círculo muestra la desmitis entre T13-T14. Imágenes de mi autoría.

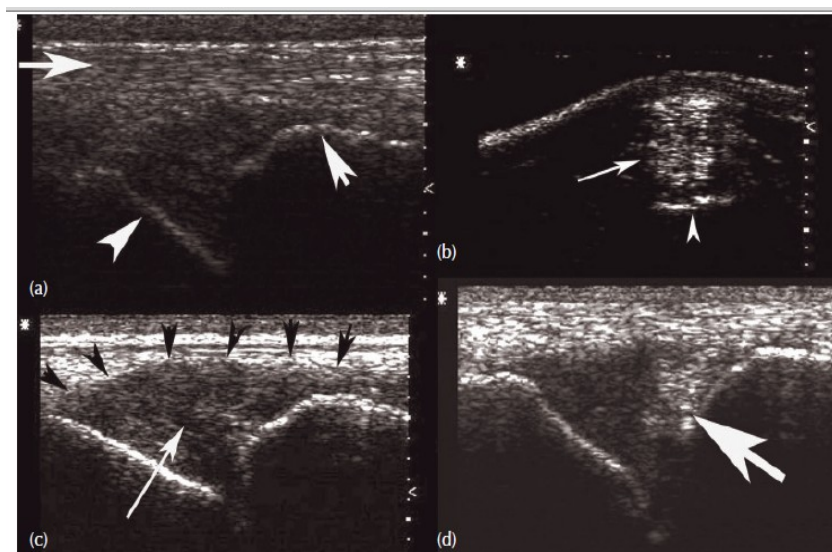


Figura 28: Ecografías, en corte longitudinal, del ligamento supraespinoso y los procesos espinosos de la región toracolumbar. (a) apariencia normal del LSE (flecha) y de los PEs (cabeza de flechas); (b) lesión hiperecoica del LSE (flecha); (c) lesión hipoecoica del LSE (flechas); (d) entesopatía del LSE, donde un fragmento del PE ha sido desprendido (flecha). Imagen extraída de Lamas, L. P. (2013). Supraspinous Ligament and Dorsal Sacroiliac Ligament Desmitis. In *Equine Back Pathology: Diagnosis and Treatment* (pp. 179–188). John Wiley & Sons.

Un estudio de Henson *et al.* encontró cambios en el LSE en caballos clínicamente sanos al igual que en caballos con signos clínicos de dolor de columna. Ellos concluyeron que cuando la ultrasonografía sola no confirma el diagnóstico de desmitis del LSE, la infiltración con anestesia local puede ayudar (Denoix, 1996).

La **radiografía**, **gammagrafía** y la **termografía** puede dar información adicional acerca de la alteración de los procesos espinosos. El examen radiográfico de la desmitis del LSE puede mostrar márgenes óseos irregulares de los procesos espinosos en sus bordes dorsales, fragmento por avulsión y esclerosis. La gammagrafía puede mostrar aumento de absorción en las apófisis de los procesos espinosos (Denoix, 1996).

Tratamiento:

Como cualquier estructura ligamentosa, el tratamiento esta enfocado en el reposo, medicación y rehabilitación. En la primer semana posterior a la lesión el caballo debe estar en reposo en un box y con terapia antiinflamatoria sistémica. Si se ha localizado la zona de lesión del LSE, se puede colocar terapia antiinflamatoria tópica. En las primeras 24 horas, terapia de frío y aplicación tópica de crema antiinflamatoria sin esteroides, para ayudar a tratar la inflamación aguda. Una vez que el dolor a la palpación es mínimo, se debe empezar a realizar caminatas de salud con el animal de tiro. Los cambios de la signología clínica y los ecográficos deben ser evaluados regularmente para ajustar el nivel de ejercicio apropiadamente (Denoix, 1996).

Una vez resueltos los signos clínicos, el objetivo debe ser fortalecer los músculos epiaxiales para darle mejor soporte a la columna (caminatas y trotes sobre superficies blandas, sobre superficies arenosas, natación o caminar sobre agua que le llegue por arriba de las rodillas). El periodo total de recuperación puede extenderse a varios meses y deben tomarse recaudos de no montar el equino demasiado pronto ya que puede desarrollar un “lomo frío”. Cuando ya vuelve al entrenamiento normal, deben darse AINEs para controlar cualquier dolor residual.

Aparte de las entesopatías, el dolor de desmitis del LSE, debe ser manejado con un incremento gradual de los ejercicios para fortalecer los músculos de soporte de la columna toracolumbar. Un periodo prolongado (de más de 6 meses) sin jinete es necesario para la total recuperación de los signos clínicos. La apariencia ecográfica debe permanecer sin cambios en relación a la mejoría clínica. De ser necesario debe hacerse rehabilitación y reentrenamiento antes de que el caballo vuelva al trabajo.

En caso de entesopatías o de casos persistentes, la infiltración local con corticoides puede ser útil.

Otras terapias pueden ser terapia de ondas de choque, mesoterapia, acupuntura. (Denoix, 1999; Denoix & Dyson, 2011; Lamas & Head, 2013).

Pronóstico:

El pronóstico depende de diversos factores, incluyendo tolerancia individual al dolor, habilidad del entrenador, tipo de caballo y tipo, número y severidad de las lesiones. Cuando el ligamento es la única estructura afectada y se da un tiempo adecuado hasta su completa recuperación antes de retornar al trabajo (4 a 8 meses), el pronóstico es usualmente favorable. Cuando hay varias estructuras involucradas, como los procesos espinosos, facetas articulares o discos intervertebrales, el pronóstico tiende a ser menos favorable (Denoix, 1996).

Hipótesis:

El caballo criollo deportivo, clínicamente sano, presenta desmitis y entesopatías del ligamento supraespinoso en la región toracolumbar.

Objetivos:

General:

- Describir la casuística de imágenes ecográficas compatibles a desmitis y entesopatías del ligamento supraespinoso en la zona toracolumbar en caballos criollos deportivos clínicamente sanos en diferentes establecimientos de Mendoza, Argentina.

Específicos:

1. Determinar la asociación de las imágenes compatibles a desmitis y entesopatías del ligamento supraespinoso, encontradas en la región toracolumbar, con el sexo, edad, altura, peso y tipo de actividad.
2. Establecer la zona anatómica más afectada entre T8 a L6 por desmitis y entesopatías del ligamento supraespinoso.

Materiales y métodos:

Diseño del estudio:

El presente estudio es de tipo descriptivo, para el mismo fueron utilizados 40 equinos de raza Criollo Argentino (**Anexo III: Estándar de la raza criollo argentino**) machos (enteros y castrados) y hembras, con un rango etario de 5 a 20 años, que se desempeñaran en la actividad deportiva (**Anexo IV: Explicación de las actividades del caballo criollo: Paleteada, corral de aparte, rienda y rodeo cuyano**) y se encontraran en una etapa de máximo rendimiento atlético y clínicamente sanos. El estudio se llevó a cabo en diferentes cabañas de caballos criollos de la provincia de Mendoza, Argentina.

Para establecer si los equinos se encontraban clínicamente sanos, a cada uno se le realizó un examen clínico general, luego un examen clínico del aparato locomotor, para evaluar la presencia o ausencia de claudicaciones (Stashack, 2011), seguido de un examen de la región toracolumbar, siguiendo el protocolo de Fonseca (2005): un examen clínico en reposo, inspección, palpación, test de manipulación, examen clínico en movimiento. Seguido de un examen ultrasonográfico de la región toracolumbar desde la vertebra torácica 8 a la lumbar 6.

Como criterios de exclusión, no se tomaron en cuenta equinos con historial clínico y/o ultrasonográfico de afecciones en la columna vertebral y los animales con presencia de signos clínicos como dolor o crepitación a la palpación toracolumbar, atrofia uni o bilateral de los músculos epiaxiales, inflamación local, mal alineamiento vertebral y/o cifosis, durante el examen de locomoción se excluyeron animales con claudicaciones, dorso rígido o animales con andar como salto de conejo.

Variables:

Las variables que se tuvieron en cuenta fueron, la conformación de la columna vertebral, la edad, el sexo, el peso, la altura, el tipo de actividad y la ubicación y tipo de lesiones.

Examen clínico:

Durante el examen clínico, cada dato fue volcado en una ficha clínica para cada equino, donde se detallaron los datos del mismo (reseña y anamnesis), los resultados obtenidos en el examen clínico general y particular de la columna vertebral y los hallazgos ecográficos (**Anexo II: Ficha clínica**).

❖ Reseña:

- Edad.
- Sexo.
- Altura: hipómetro.
- Peso: mediante fórmula de Hall (1971) (**Figura 29**)
 - $\frac{\text{Perímetro torácico (cm)}^2 \times \text{Largo del cuerpo (cm)}}{11880 \text{ cm}^3} = \text{Peso (Kg)}$
- Actividad.

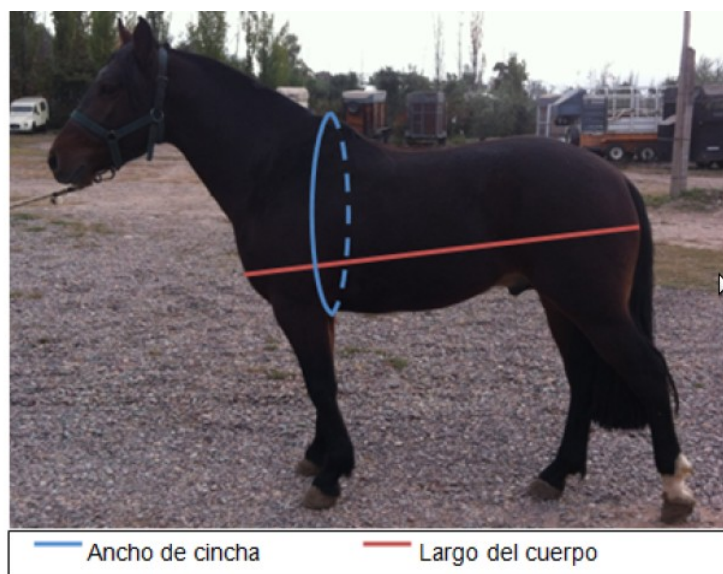


Figura 29: Cálculo de peso según la fórmula de Hall (1971). Imagen de mi autoría.

❖ Anamnesis:

	NO	SI	OBSERVACIONES
ANTECEDENTES DE CLAUDICACIÓN			
DISMINUCIÓN DE PERFORMANCE			
CAMBIOS DE TEMPERAMENTO			

❖ **Examen físico:**

❖ Examen clínico general:

- Condición corporal (CC).
- Frecuencia cardíaca (FC).
- Frecuencia respiratoria (FR).
- Mucosas.
- Tiempo de llenado capilar (TLLC).
- Conformación.
- Aplomos.
- Largo de columna.
- Otros datos relevantes.

❖ Examen clínico particular de la columna vertebral:

- Examen en estación: inspección, palpación, test de movilidad.
- Examen dinámico: al paso y al trote, en línea recta y en círculo hacia ambos lados, en piso blando y duro.

- Inspección: fue realizada con los caballos en reposo, donde se observó su actitud, simetría muscular, conformación, vista lateral de la columna vertebral, presencia de heridas en la región toracolumbar y condición clínica general.

- Palpación de la región toracolumbar: fue realizado con los equinos en reposo, palpando desde las primeras vertebrae torácicas palpables (T3 o T4) hasta la base de la cola. La palpación fue realizada aplicando poca presión sobre las estructuras anatómicas, para que el animal permaneciera relajado durante el examen, evitando que se contractura la musculatura toracolumbar, perjudicando el procedimiento **(Figuras 15, 16)**.

- Test de movilidad: Se realizó con el objetivo de observar el movimiento de la columna vertebral, por medio de la estimulación musculocutánea, siguiendo el protocolo descrito por Fonseca (2005) **(Figuras 17, 18, 19, 20)**. Con este test se buscó evaluar la amplitud de flexión dorsal, ventral, lateral y movimiento de rotación tolerado por el animal y evaluar la presencia de focos de dolor a nivel vertebral o lesiones en los espacios paravertebrales.

Se observó presencia o ausencia de contracción muscular, tolerancia al movimiento, amplitud de movimiento, tiempo de retorno a la posición de equilibrio o relajación del animal.

Los datos fueron anotados en la ficha clínica de cada equino.

Examen en estación:

INSPECCIÓN				
	NEGATIVO	LEVE	MODERADO	GRAVE
ATROFIA MUSCULAR				
ESCOLIOSIS				
LORDOSIS				
CIFOSIS				
EDEMA O INFLAMACIÓN DORSO-LUMBAR				
FASCICULACIONES MUSCULARES				
CONTRACCIÓN ABD				
ASIMETRÍA DE LA TUB SACRA				
LESIONES DE PIEL				

PALPACIÓN				
	NEGATIVO	LEVE	MODERADO	GRAVE
DOLOR TORÁCICO				
DOLOR LUMBAR				
ESPASMOS MUSCULARES				
FASCICULACIONES MUSCULARES				
T° MUSCULAR				
NO ALINEACIÓN DE PROCESOS ESPINOSOS				
DOLOR EN LOS PROCESOS ESPINOSOS				
DOLOR EN LIG SUPRAESPINOZO				
TEST DE MOVILIDAD				
	NORMAL	AUMENTADO	DISMINUIDO	FASCICULACIONES MUSCULARES
DORSOFLEXIÓN				
VENTROFLEXIÓN				
LATEROFLEXIÓN /ROTACIÓN				

Examen en movimiento:

La evaluación del animal al paso, trote y galope fue utilizada para identificar la presencia de dolor o alteraciones funcionales, tales como disminución de la movilidad intervertebral en determinadas áreas. Cada caballo fue examinado en línea recta y en círculos, al paso y al trote en piso duro y en piso blando para identificar alteraciones en la movilidad y los datos se volcaron a una ficha clínica (Figuras 21, 22, 23).

SUPERFICIE	PASO		OBSERVACIONES
DURO	AL PASO	LINEA RECTA	
		CIRCULO	
DURO	TROTE	LINEA RECTA	
		CIRCULO	
BLANDO	AL PASO	LINEA RECTA	
		CIRCULO	
BLANDO	TROTE	LINEA RECTA	
		CIRCULO	

REFERENCIAS

1	CLAUDICACIONES
2	SALTO DE CONEJO
3	MOVIMIENTO DE LA COLA
4	CONTRACCIÓN DE LOS MÚSCULOS ABDOMINALES
5	MOVIMIENTO DORSAL DE LA CABEZA
6	MOVIMIENTO LATERAL DE LA CABEZA
7	RIGIDEZ TORACOLUMBAR
8	RIGIDEZ PELVICA
9	RENUENCIA A MOVERSE EN CÍRCULOS

Examen ultrasonográfico:

Luego del examen físico se realizó el examen ultrasonográfico. Previo a la realización del examen ecográfico, se llevó a cabo la preparación de la región toracolumbar de la siguiente manera, se cepillo la zona de T8 a L6, se lavó con agua tibia y jabón blanco y se humedeció con alcohol al 96%. Posteriormente se colocó gel acústico para mejorar la calidad de la imagen ultrasonográfica.

Las ecografías fueron realizadas con un ecógrafo SonoScape A6V®, con transductor lineal L761V (**Figura 30**) de alta frecuencia (5 a 11 MHz). Se realizaron cortes de sección longitudinal y transversal del ligamento supraespinoso y de los procesos espinosos, desde la vértebra torácica 8 hasta la vértebra lumbar 6, sobre la línea mediana del lomo. Los cortes longitudinales se realizaron entre dos PEs adyacentes (por ejemplo entre T8 y T9, entre T9 y T10 y así sucesivamente) y los transversales sobre cada proceso espinoso (**Figuras 24, 25, 26, 27, 28**). Para la

realización de cortes longitudinales y transversales, el transductor colocó perpendicular al eje de la columna vertebral. La posición y orientación en la cual se debe colocar el transductor determina la calidad de las imágenes obtenidas. En el presente estudio se obtuvieron diferencias en la ecogenicidad de las ecografías en los distintos individuos debido a las variaciones en la conformación de la columna vertebral.

Las imágenes compatibles con desmitis del ligamento supraespinoso fueron observadas como aéreas de disminución de la ecogenicidad de dicha estructura, indicando perdida en el paralelismo de sus fibras. También se observaron zonas de aumento de la ecogenicidad del ligamento, compatible con fibrosis del área evaluada, lo que indicaría un proceso crónico (Cauvin, 1997; Gillis, 1999). Mientras que las alteraciones en la inserción del ligamento, llamadas entesopatías, fueron observadas como alteraciones en la superficie de los PEs (Crowhurst, 1975; Denoix, 1999, 2014) **(Figuras 24, 25, 26, 27, 28).**



Figura 30: Ecógrafo SonoScape A6V® y transductor lineal L761V de alta frecuencia. Imagen de mi autoría.

Los datos fueron volcados en un cuadro señalando, cuando se presentaba, la zona de presentación de desmitis y/o entesopatías del ligamento supraespinoso.

FICHA ULTRASONOGRAFICA:

EQUINO	DESMITIS LSE	ENTESOPATIA LSE
T08		
T 09		
T 10		
T 11		
T 12		
T13		
T14		
T15		
T16		
T17		
T18		
L1		
L2		
L3		
L4		
L5		
L6		

Para llevar a cabo este estudio, las tareas se realizaron teniendo en cuenta el estado físico y mental de los equinos, haciendo especial hincapié en las cinco libertades del bienestar animal, siendo estas: Libertad de hambre y sed; Libertad de incomodidad; Libertad de dolor, lesión y enfermedad; Libertad de expresar un comportamiento normal; Libertad de miedo y angustia (WSPA, 1993) y rigiéndose bajo la ley nacional 14346 de 1954 de la República Argentina («Ley Nacional N° 14.346 Malos tratos y actos de crueldad a los animales.», 1954). Se trabajó con los équidos siempre en presencia de sus dueños y/o cuidadores para minimizar el estrés del animal.

Análisis estadístico:

Se realizó una estadística analítica donde se analizaron las variables entre la presencia de desmitis y entesopatías del ligamento supraespinoso en la región toracolumbar de T8 a L6 en relación a: Edad, Sexo, Altura, Peso y Tipo de actividad (Paleteada, Rodeo cuyano, Corral de aparte y Rienda).

A cada una de las variables analizadas se le realizó primero un análisis de varianza (ADEVA) para obtener los residuos, posteriormente un PRE-ADEVA con los residuos, para verificar los supuestos de normalidad, independencia y homogeneidad de varianza y así poder decidir que test realizar, si paramétrica con ADEVA o no paramétricas, ante la ausencia de normalidad (Explicado cada paso de la estadística realizada en el apartado de resultados). Los datos fueron analizados por el programa InfoStat versión 2008.

Debido a la falta de igualdad de varianzas en el preadeva, las pruebas que se aplicaron fueron no paramétricas, por lo que se realizaron pruebas de rangos de Kruskal Wallis y análisis de correlación mediante la prueba de Spearman (Explicado cada paso en el apartado de resultados).

Resultados:

Se obtuvo un total de 202 imágenes anormales del LSE en los 40 equinos evaluados, caracterizadas por una pérdida en el patrón de las fibras, lo que se evidencio por una disminución o aumento de la ecogenicidad del LSE. El número promedio de imágenes compatibles con lesiones del ligamento supraespinoso por animal fue de 5,05 representadas en un 86,63% por desmitis (4,38 por animal) y en un 13,36% por desmitis con entesopatías (0,68 por animal) (Gráfico 1 y Gráfico 2).

Promedio de lesiones por animal clinicamente sano

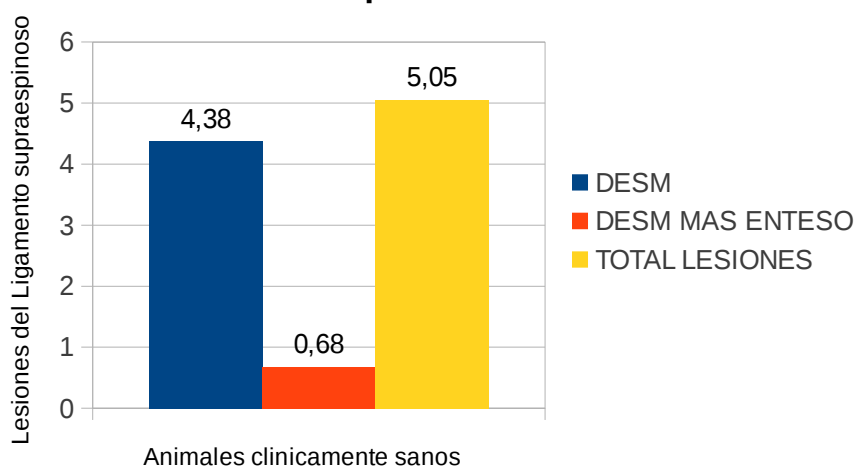


Gráfico 1: Promedio de imágenes compatibles con lesiones del ligamento supraespinoso en animales clínicamente sanos (DESM: Desmitis; ENTESO: Entesopatías).

Porcentaje de imágenes compatibles con lesiones del LSE

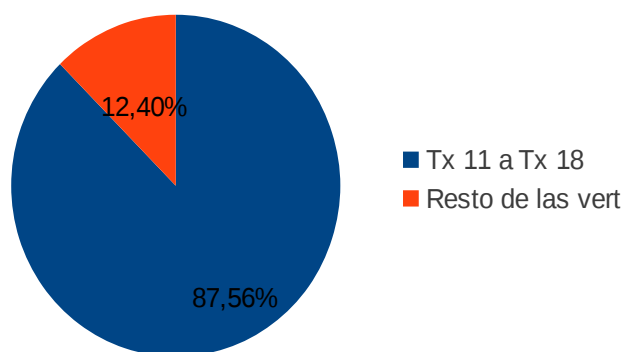


Gráfico 2: Porcentaje de imágenes compatibles con desmitis y entesopatías del ligamento supraespinoso en animales clínicamente sanos (LSE: ligamento supraespinoso; Tx: vertebra torácica; vert: vertebra).

Se hallaron imágenes compatibles con lesiones del ligamento supraespinoso en todo el área evaluada, exceptuando la quinta vértebra lumbar (L5) donde no fueron registradas imágenes anormales del ligamento. El mayor numero de imágenes patológicas del ligamento supraespinoso, fueron encontradas entre las vertebrae T 11 a T 18, que corresponden al 47% de las zonas evaluadas, donde se hallaron el 87,56% de las imágenes anormales (176 imágenes, 202 lesiones), siendo T15 la que presento la mayor cantidad le lesiones encontradas (Gráfico 3 y Gráfico 4).

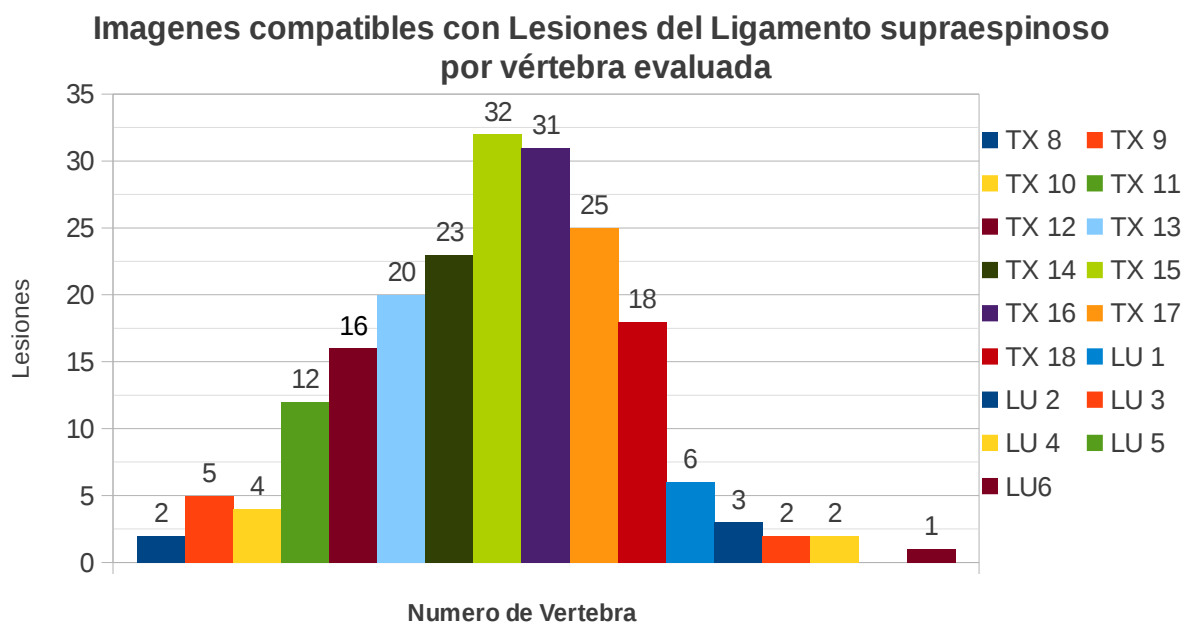


Gráfico 3: Distribución absoluta de imágenes compatibles con lesiones del LSE por vértebra evaluada en equinos clínicamente sanos (TX: vértebra torácica; LU: vértebra lumbar) (A la derecha del gráfico están las referencias del eje X).

Porcentaje de imágenes compatibles con lesiones del LSE

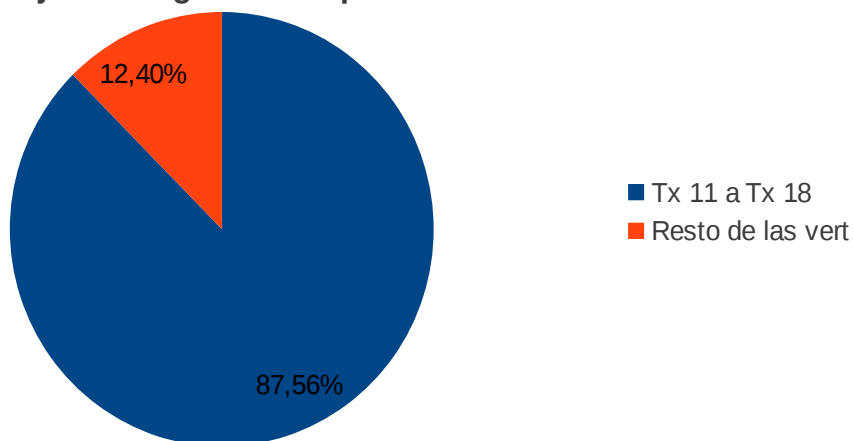


Gráfico 4: Porcentaje de imágenes compatibles con lesiones del LSE por vértebra evaluada en equinos clínicamente sanos (LSE: ligamento supraespinoso; Tx: vértebra torácica; vert: vértebra).

A cada una de las variables analizadas se le realizó primero un análisis de varianza (ADEVA) para obtener los residuos, posteriormente un PRE-ADEVA con los residuos, para verificar los supuestos de normalidad, independencia y homogeneidad de varianza para luego decidir que prueba realizar, si paramétrica con ADEVA o no paramétricas, ante la ausencia de normalidad.

1- Asociación entre lesiones del ligamento supraespinoso y la actividad deportiva desarrollada (corral, paleteada, rienda, rodeo):

a) Desmitis versus Actividad:

PRE ADEVA

Análisis de la varianza

<u>Variable</u>	<u>N</u>	<u>R²</u>	<u>R² Aj</u>	<u>CV</u>
DEMITIS	40	0,13	0,05	27,52

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

<u>F.V.</u>	<u>SC</u>	<u>gl</u>	<u>CM</u>	<u>F</u>	<u>p-valor</u>
Modelo.	7,52	3	2,51	1,75	0,1744
ACTIVIDAD	7,52	3	2,51	1,75	0,1744
Error	51,58	36	1,43		
Total	59,10	39			

NORMALIDAD: Shapiro-Wilks (modificado): El p-valor fue menor a 0,05 por lo que se rechaza Ho, concluyendo que No Hay normalidad.

<u>Variable</u>	<u>n</u>	<u>Media</u>	<u>D.E.</u>	<u>W*</u>	<u>p (Unilateral D)</u>
RDUO_DEMITIS	40	0,00	1,15	0,89	0,0008

HOMOGENEIDAD: TEST DE LEVENE: El p-valor es mayor a 0,05 dando No significativo por lo que se concluye que Hay igualdad.

Análisis de la varianza

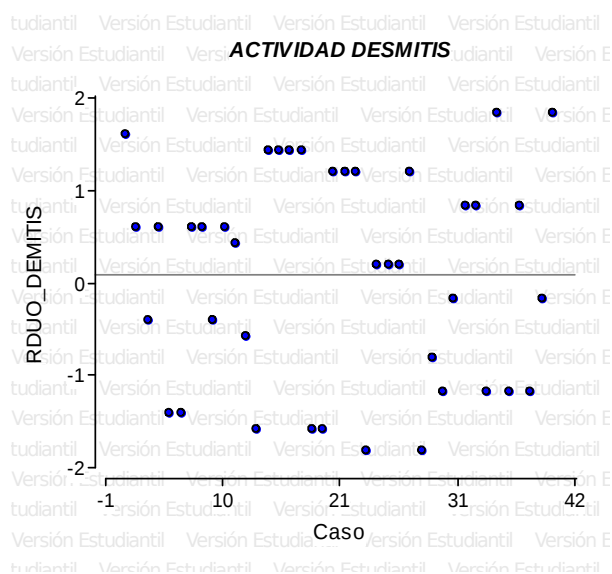
Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
RABS_DEMITIS	40	0,09	0,01	54,05

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	1,05	3	0,35	1,19	0,3255
ACTIVIDAD	1,05	3	0,35	1,19	0,3255
Error	10,52	36	0,29		
Total	11,57	39			

INDEPENDENCIA: DIAGRAMA DE DISPERSIÓN:

Hay Independencia debido a que en el diagrama de dispersión se observa una distribución del Error de forma independiente. Los Residuos presentan una distribución aleatoria.



b) Desmitis mas entesopatía versus Actividad:

PRE ADEVA

Análisis de la varianza

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
DESM MAS ENTESO	40	0,09	0,01	102,17

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	1,65	3	0,55	1,16	0,3390
ACTIVIDAD	1,65	3	0,55	1,16	0,3390
Error	17,12	36	0,48		
Total	18,78	39			

NORMALIDAD: Shapiro-Wilks (modificado): El p-valor es menor a 0,05 por lo que RH0, concluyendo que No Hay normalidad.

Variable	n	Media	D.E.	W*	p	(Unilateral D)
RDUO_DESM MAS ENTESO	40	0,00	0,66	0,89	0,0008	

HOMOGENEIDAD: TEST DE LEVENE: El p-valor es mayor a 0,05, por lo que No es significativo, concluyendo que Hay igualdad.

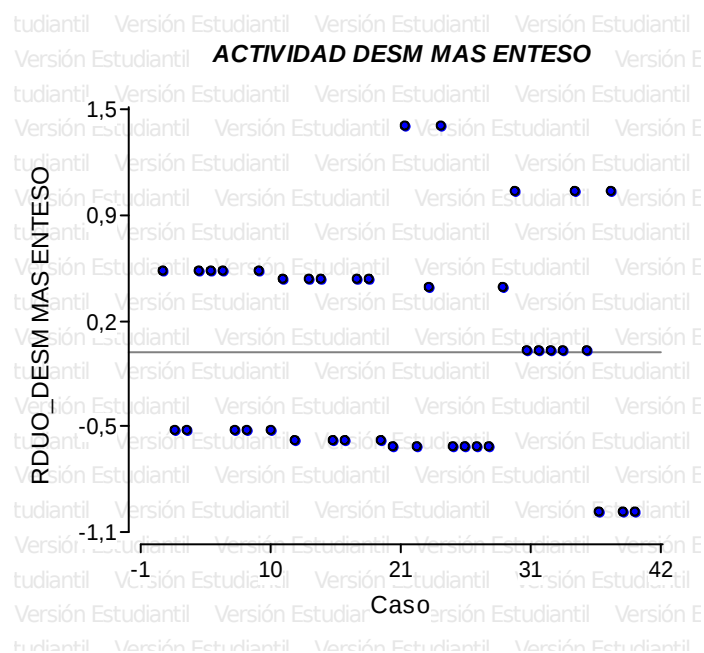
Análisis de la varianza

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
RABS_DESM MAS ENTESO	40	0,08	3,1 0,04	58,67

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	0,33	3	0,11	1,00	0,4022
ACTIVIDAD	0,33	3	0,11	1,00	0,4022
Error	3,97	36	0,11		
Total	4,30	39			

INDEPENDENCIA: DIAGRAMA DE DISPERSIÓN: Hay Independencia: El Error esta distribuido de forma independiente. Los Residuos presentan distribución aleatoria.



c) Total de lesiones vs Actividad:

PRE ADEVA

Análisis de la varianza

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
TOTAL DE LESIONES	40	0,13	0,06	25,31

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	8,74	3	2,91	1,80	0,1646
ACTIVIDAD	8,74	3	2,91	1,80	0,1646
Error	58,24	36	1,62		
Total	66,98	39			

NORMALIDAD: Shapiro-Wilks (modificado): El p-valor es mayor a 0,05 por lo que no se rechaza H₀ y se concluye que Hay normalidad.

Variable	n	Media	D.E.	W*	p(Unilateral D)
RDUO_TOTAL DE LESIONES	40	0,00	1,22	0,96	0,5047

HOMOGENEIDAD: TEST DE LEVENE: El p-valor es mayor a 0,05 No Es significativo Hay igualdad.

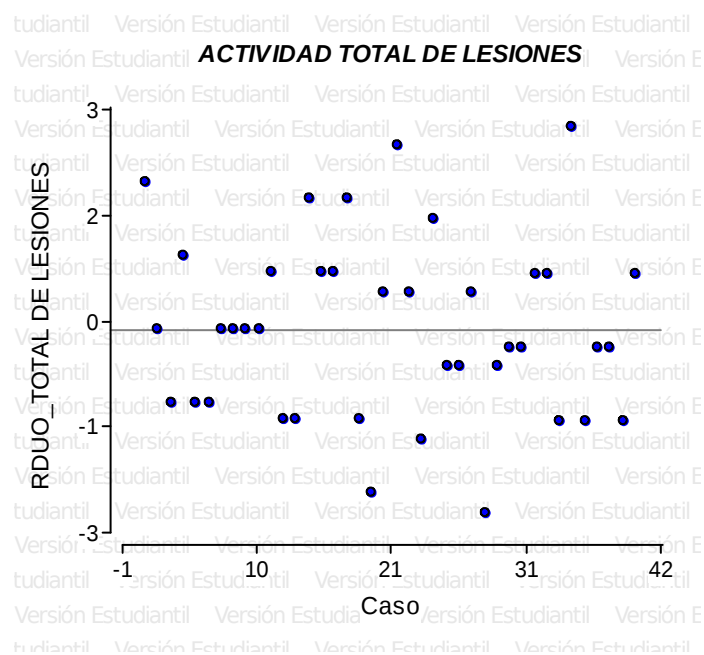
Análisis de la varianza

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
RABS_TOTAL DE LESIONES	40	0,13	0,05	74,01

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	2,64	3	0,88	1,72	0,1798
ACTIVIDAD	2,64	3	0,88	1,72	0,1798
Error	18,36	36	0,51		
Total	21,00	39			

INDEPENDENCIA: DIAGRAMA DE DISPERSIÓN: No Hay Independencia: El Error esta distribuido de forma ordenada respecto a los casos.



Debido a que no se cumplen los supuestos, habiendo falta de normalidad de varianzas en el preadeva se realiza una prueba no paramétrica, la prueba de

Kruskal Wallis:

Variable	ACTIVIDAD	N	Medias	D.E.	Medianas	p
DEMITIS	CORRAL	10	4,50	0,97	5,00	0,2037
DEMITIS	PALETEADA	9	3,67	1,41	4,00	
DEMITIS	RIENDA	10	4,90	1,20	5,00	
DEMITIS	RODEO	11	4,27	1,19	4,00	

Variable	ACTIVIDAD	N	Medias	D.E.	Medianas	p
DESM MAS ENTESO	CORRAL	10	0,50	0,53	0,50	0,3876
DESM MAS ENTESO	PALETEADA	9	0,56	0,53	1,00	
DESM MAS ENTESO	RIENDA	10	0,60	0,84	0,00	
DESM MAS ENTESO	RODEO	11	1,00	0,77	1,00	

Variable	ACTIVIDAD	N	Medias	D.E.	Medianas	p
TOTAL DE LESIONES	CORRAL	10	5,00	0,94	5,00	0,3014
TOTAL DE LESIONES	PALETEADA	9	4,22	1,48	5,00	
TOTAL DE LESIONES	RIENDA	10	5,50	1,43	5,50	
TOTAL DE LESIONES	RODEO	11	5,27	1,19	5,00	

Resultados: En cuanto a la asociación entre las imágenes encontradas de desmitis y entesopatías del ligamento supraespinoso en la región toracolumbar en relación con la **actividad** realizada (corral, paleteada, rienda o rodeo) el p-valor encontrado en la prueba de Kruskal Wallis fue mayor a 0,05, lo que demuestra que *no hay diferencias significativas*.

En los gráficos de cajas y bigotes (box plot) se observa que no hay diferencias significativas entre la actividad realizada y las imágenes compatibles con desmitis y/o entesopatías del LSE (Gráficos 5,6,7).

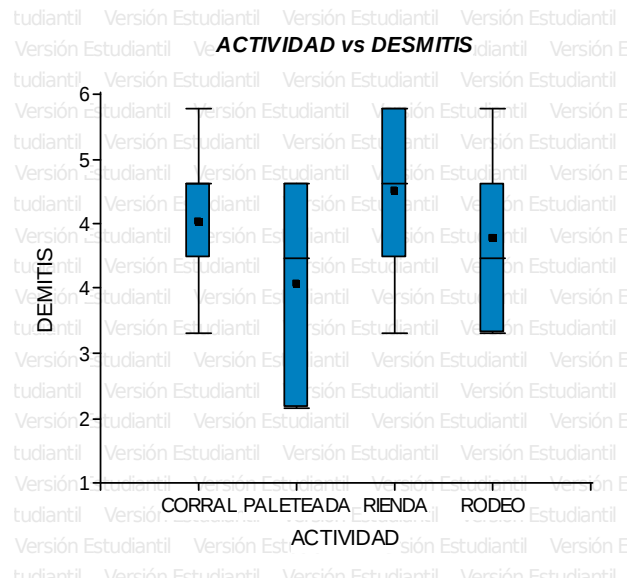


Gráfico 5: Gráfico de cajas y bigotes en el cual se observa que no hay diferencias significativas entre la asociación de desmitis vs la actividad desarrollada por los equinos criollos clínicamente sanos.

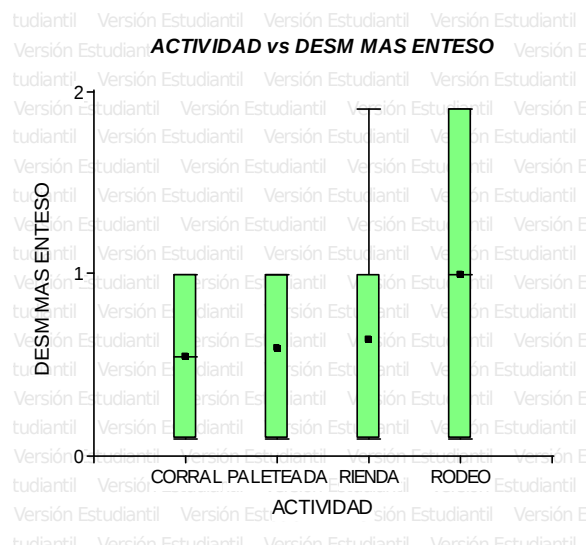


Gráfico 6: Gráfico de cajas y bigotes en el cual se observa que no hay diferencias significativas entre la asociación de desmitis más entesopatias vs la actividad desarrollada por los equinos criollos clínicamente sanos.

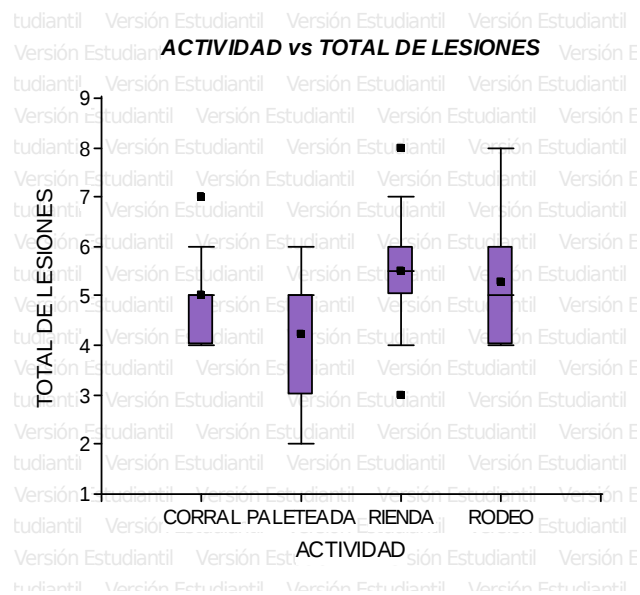


Gráfico 7: Gráfico de cajas y bigotes en el cual se observa que no hay diferencias significativas entre la asociación del total de lesiones vs la actividad desarrollada por los equinos criollos clínicamente sanos.

2- Asociación entre lesiones del LSE y el Sexo de los equinos (macho castrado, padrillo o hembra):

a) Desmitis vs Sexo:

PRE ADEVA

Análisis de la varianza

<u>Variable</u>	<u>N</u>	<u>R²</u>	<u>R² Aj</u>	<u>CV</u>
DESMITIS	40	1,4E03	0,00	29,03

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

<u>F.V.</u>	<u>SC</u>	<u>gl</u>	<u>CM</u>	<u>F</u>	<u>p-valor</u>
Modelo.	0,08	2	0,04	0,03	0,9750
SEXO	0,08	2	0,04	0,03	0,9750
Error	59,02	37	1,60		
Total	59,10	39			

NORMALIDAD: Shapiro-Wilks (modificado): El p-valor es menor a 0,05 por lo que RH0 y concluyo que no No hay normalidad.

<u>Variable</u>	<u>n</u>	<u>Media</u>	<u>D.E.</u>	<u>W*</u>	<u>p(Unilateral D)</u>
RDUO_DESMITIS	40	0,00	1,23	0,87	0,0010

HOMOGENEIDAD: TEST DE LEVENE: El p-valor es menor a 0,05 lo cual demuestra que es significativo y No hay igualdad.

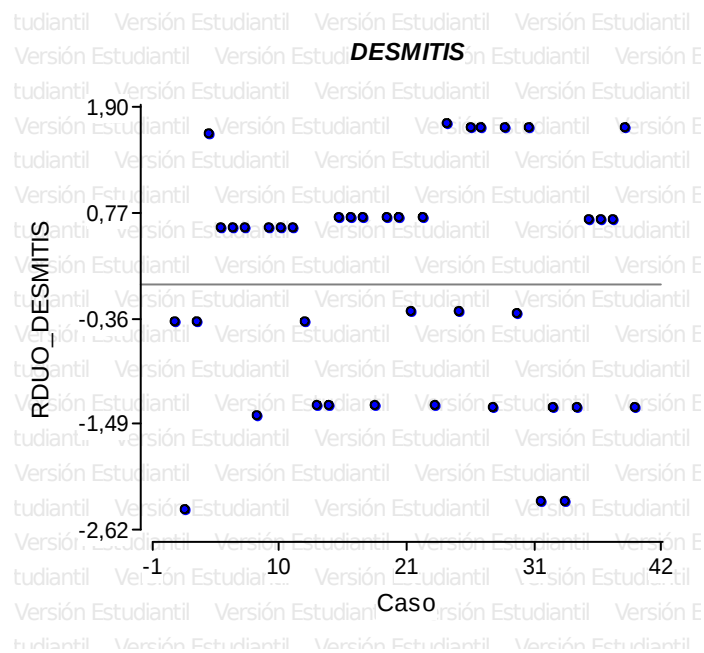
Análisis de la varianza

<u>Variable</u>	<u>N</u>	<u>R²</u>	<u>R² Aj</u>	<u>CV</u>
RABS_DESMITIS	40	0,17	0,13	52,25

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	2,39	2	1,20	3,88	0,0296
SEXO	2,39	2	1,20	3,88	0,0296
Error	11,42	37	0,31		
Total	13,81	39			

INDEPENDENCIA: DIAGRAMA DE DISPERSIÓN: No hay Independencia: El Error esta ordenado respecto a los casos.



b) Desmitis mas entesopatías vs Sexo:

PRE ADEVA

Análisis de la varianza

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
DESM CON ENTESOP	40	3,1E-04	0,00	105,52

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	0,01	2	2,9E-03	0,01	0,9943
SEXO	0,01	2	2,9E-03	0,01	0,9943
Error	18,77	37	0,51		
Total	18,78	39			

NORMALIDAD: Shapiro-Wilks (modificado): El p-valor es menor a 0,05 por lo que H_0 , concluyendo que No hay normalidad.

Variable	n	Media	D.E.	W*	p(Unilateral D)
RDUO_DESM CON ENTESOP	40	0,00	0,69	0,75	<0,0001

HOMOGENEIDAD: TEST DE LEVENE: El p-valor es mayor a 0,05 no es significativo y Hay igualdad.

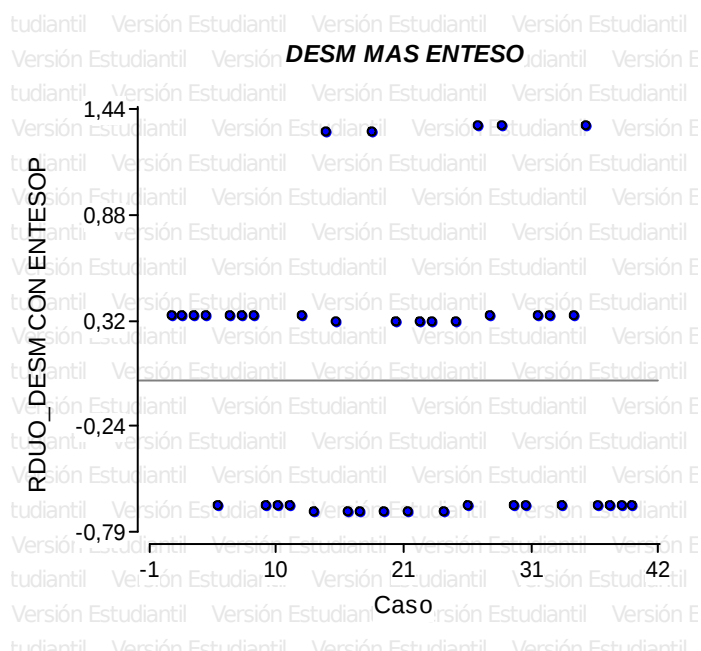
Análisis de la varianza

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
RABS_DESM CON ENTESOP	40	0,12	0,08	50,64

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	0,49	2	0,25	2,60	0,0876
SEXO	0,49	2	0,25	2,60	0,0876
Error	3,50	37	0,09		
Total	4,00	39			

INDEPENDENCIA: DIAGRAMA DE DISPERSIÓN: No hay Independencia: El Error esta ordenado respecto a los casos.



c) Total de lesiones vs Sexo:

PRE ADEVA

Análisis de la varianza

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
TOTAL DE LESIONES	40	8,7E-04	0,00	26,76

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	0,06	2	0,03	0,02	0,9840
SEXO	0,06	2	0,03	0,02	0,9840
Error	66,92	37	1,81		
Total	66,98	39			

NORMALIDAD: Shapiro-Wilks (modificado): El p-valor es mayor a 0,05, por lo que no H_0 y Hay normalidad.

Variable	n	Media	D.E.	W*	p(Unilateral D)
RDUO_TOTAL DE LESIONES	40	0,00	1,31	0,94	0,1676

HOMOGENEIDAD: LEVENE: El p-valor es menor a 0,05, siendo significativo, por lo que NO hay igualdad.

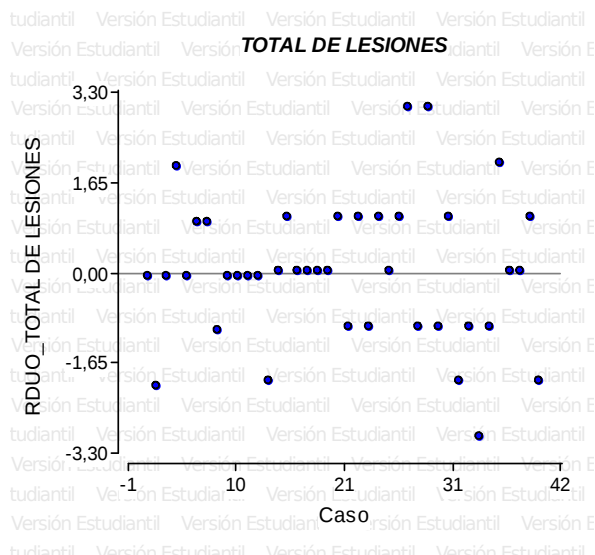
Análisis de la varianza

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
RABS_TOTAL DE LESIONES	40	0,21	0,17	87,75

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	6,72	2	3,36	4,97	0,0123
SEXO	6,72	2	3,36	4,97	0,0123
Error	25,04	37	0,68		
Total	31,76	39			

INDEPENDENCIA: DIAGRAMA DE DISPERSIÓN: Hay Independencia: El Error no esta ordenado respecto a los casos.



Debido a que no se cumplen los supuestos, habiendo falta de normalidad de varianzas en el preadeva se realiza una prueba no paramétrica, la prueba de **Kruskal Wallis**:

Variable	SEXO	N	Medias	D.E.	Medianas	p
DESMITIS	C	12	4,42 1,08	5,00		0,9509
DESMITIS	H	13	4,31 1,03	5,00		
DESMITIS	P	15	4,33 1,54	5,00		

Variable	SEXO	N	Medias	D.E.	Medianas	p
DESM CON ENTESOP	C	12	0,67	0,49	1,00	0,9505
DESM CON ENTESOP	H	13	0,69	0,75	1,00	
DESM CON ENTESOP	P	15	0,67	0,82	0,00	

Variable	SEXO	N	Medias	D.E.	Medianas	p
TOTAL DE LESIONES	C	12	5,08	1,00	5,00	0,9461
TOTAL DE LESIONES	H	13	5,00	0,91	5,00	
TOTAL DE LESIONES	P	15	5,00	1,81	5,00	

Resultados: En cuanto a la asociación entre las imágenes encontradas de desmitis y entesopatías del ligamento supraespinoso en la región toracolumbar en relación con el **sexo** (hembra, castrado o padrillo) el p-valor encontrado en la prueba de Kruskal Wallis fue mayor a 0,05, lo que demuestra que no hay diferencias significativas.

En los gráficos de cajas y bigotes (box plot) se observa que no hay diferencias significativas entre el sexo del equino y las imágenes encontradas compatibles con lesión del LSE (Gráficos 8, 9, 10).

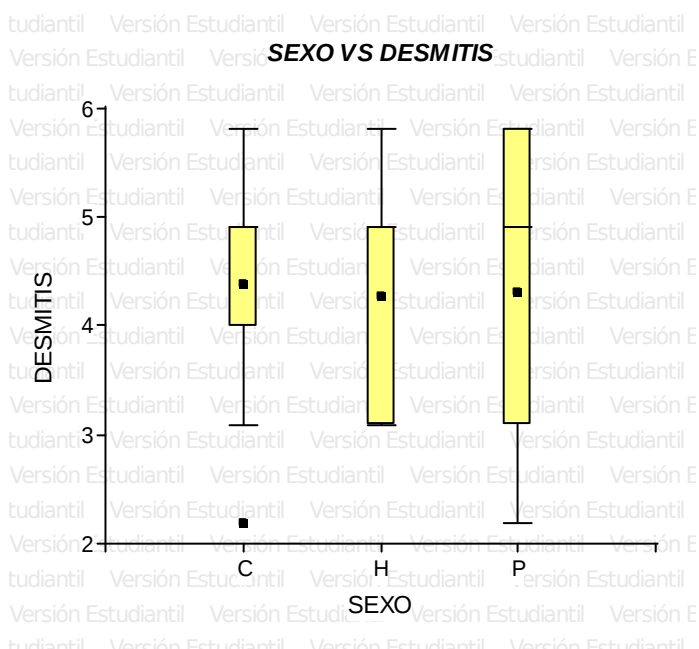


Gráfico 8: Gráfico de cajas y bigotes en el cual se observa que no hay diferencias significativas entre la asociación de sexo vs desmitis de equinos criollos clínicamente sanos (C: castrado; H: Hembra; P: padrillo).

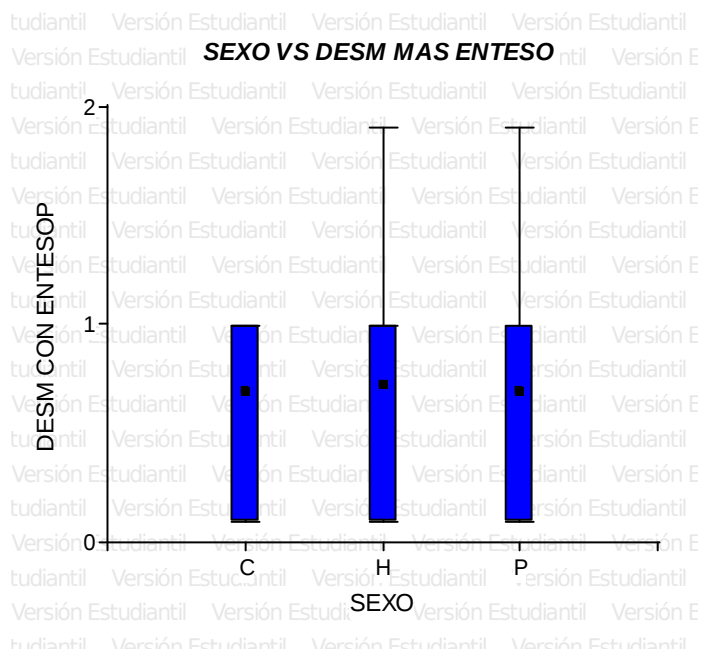


Gráfico 9: Gráfico de cajas y bigotes en el cual se observa que no hay diferencias significativas entre la asociación de sexo vs desmitis más entesopatias de equinos criollos clínicamente sanos (C: castrado; H: Hembra; P: padrillo).

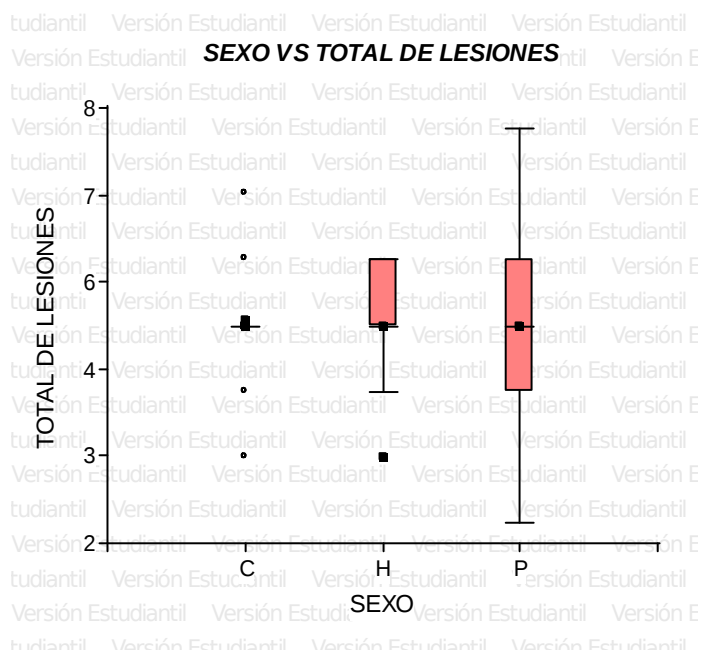


Gráfico 10: Gráfico de cajas y bigotes en el cual se observa que no hay diferencias significativas entre la asociación de sexo vs total de lesiones de equinos criollos clínicamente sanos (C: castrado; H: Hembra; P: padrillo).

3- Asociación entre lesiones del LSE y la Altura (m) de los equinos:

a) Desmitis vs Altura:

PRE ADEVA

Análisis de la varianza

<u>Variable</u>	<u>N</u>	<u>R²</u>	<u>R² Aj</u>	<u>CV</u>
DESMITIS	40	0,33	0,13	26,39

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

<u>F.V.</u>	<u>SC</u>	<u>gl</u>	<u>CM</u>	<u>F</u>	<u>p-valor</u>
Modelo.	19,56	9	2,17	1,65	0,1461
ALTURA (m)	19,56	9	2,17	1,65	0,1461
Error	39,54	30	1,32		
Total	59,10	39			

NORMALIDAD: Shapiro-Wilks (modificado): El p-valor es mayor a 0,05 por lo que No RH0, dando que Hay normalidad.

<u>Variable</u>	<u>n</u>	<u>Media</u>	<u>D.E.</u>	<u>W*</u>	<u>p (Unilateral D)</u>
RDUO_DESMITIS	40	0,00	1,01	0,96	0,3960

HOMOGENEIDAD: LEVENE: El p-valor es menor a 0,05, siendo significativo, por lo que se concluye que NO Hay igualdad.

Análisis de la varianza

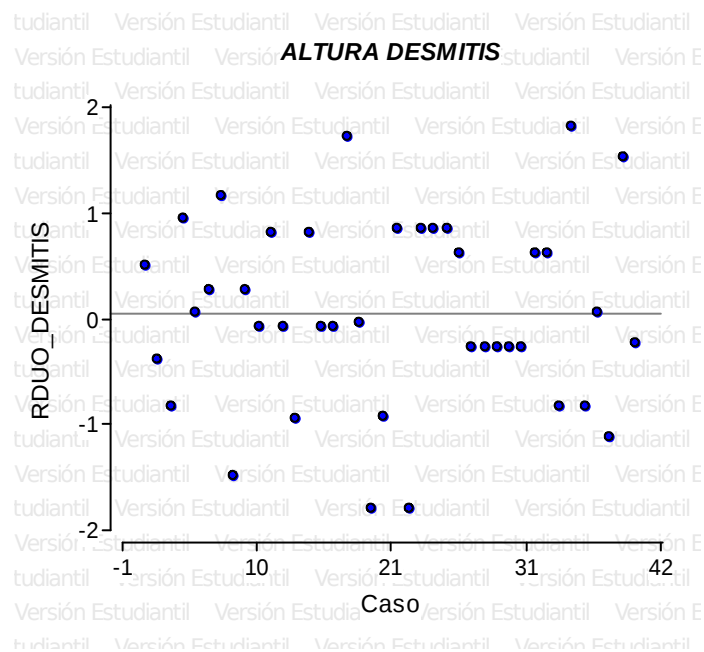
<u>Variable</u>	<u>N</u>	<u>R²</u>	<u>R² Aj</u>	<u>CV</u>
RABS_DESMITIS	40	0,41	0,23	66,06

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	5,77	9	0,64	2,31	0,0414
ALTURA (m)	5,77	9	0,64	2,31	0,0414
Error	8,33	30	0,28		
Total	14,10	39			

-

INDEPENDENCIA: DIAGRAMA DE DISPERSIÓN: Hay Independencia: El Error esta distribuido de forma independiente. Los Residuos presentan distribución aleatoria.



b) Desmitis mas entesopatias vs Altura:

PRE ADEVA

Análisis de la varianza

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
DESM MAS ENTESO	40	0,15	0,00	108,23

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	2,76	9	0,31	0,58	0,8065
ALTURA (m)	2,76	9	0,31	0,58	0,8065
Error	16,01	30	0,53		
Total	18,78	39			

NORMALIDAD: Shapiro-Wilks (modificado): El p-valor es mayor a 0,05, por lo que No RH0, dando normalidad.

Variable	n	Media	D.E.	W*	p(Unilateral D)
RDUO_DESM MAS ENTESO	40	0,00	0,64	0,93	0,0558

HOMOGENEIDAD: LEVENE: El p-valor es mayor a 0,05, por lo que No es significativo, dando igualdad.

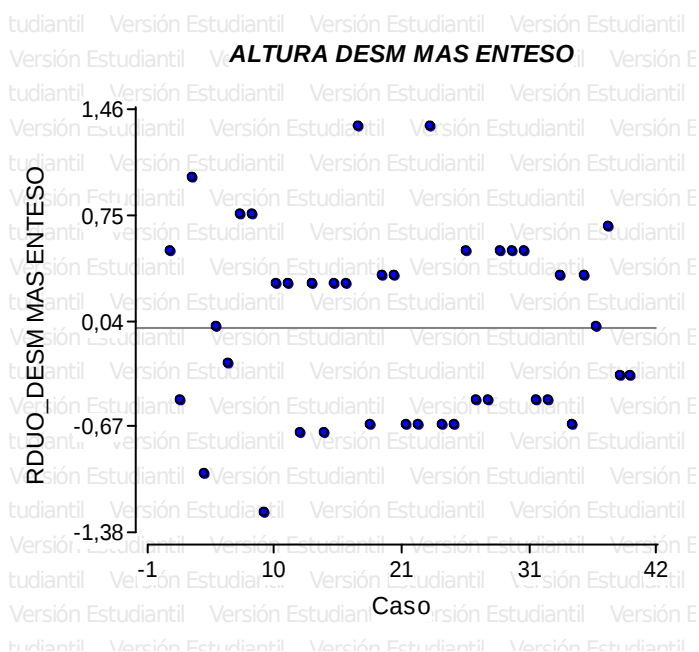
Análisis de la varianza

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
RABS_DESM MAS ENTESO	40	0,47	0,31	46,22

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	1,73	9	0,19	2,92	0,0130
ALTURA (m)	1,73	9	0,19	2,92	0,0130
Error	1,97	30	0,07		
Total	3,70	39			

INDEPENDENCIA: DIAGRAMA DE DISPERSIÓN: Hay Independencia: El Error esta distribuido de forma independiente. Los Residuos presentan distribución aleatoria.



c) Total de lesiones vs Altura:

PRE ADEVA

Análisis de la varianza

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
TOTAL DE LESIONES	40	0,30	0,10	24,81

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	20,35	9	2,26	1,46	0,2098
ALTURA (m)	20,35	9	2,26	1,46	0,2098
Error	46,62	30	1,55		
Total	66,98	39			

NORMALIDAD: Shapiro-Wilks (modificado): El p-valor es mayor a 0,05, por lo que No RH0 y Hay normalidad.

Variable	n	Media	D.E.	W*	p(Unilateral D)
RDUO_TOTAL DE LESIONES	40	0,00	1,09	0,94	0,1731

HOMOGENEIDAD: LEVENE: El p-valor es mayor a 0,05, por lo que No Es significativo, dando igualdad.

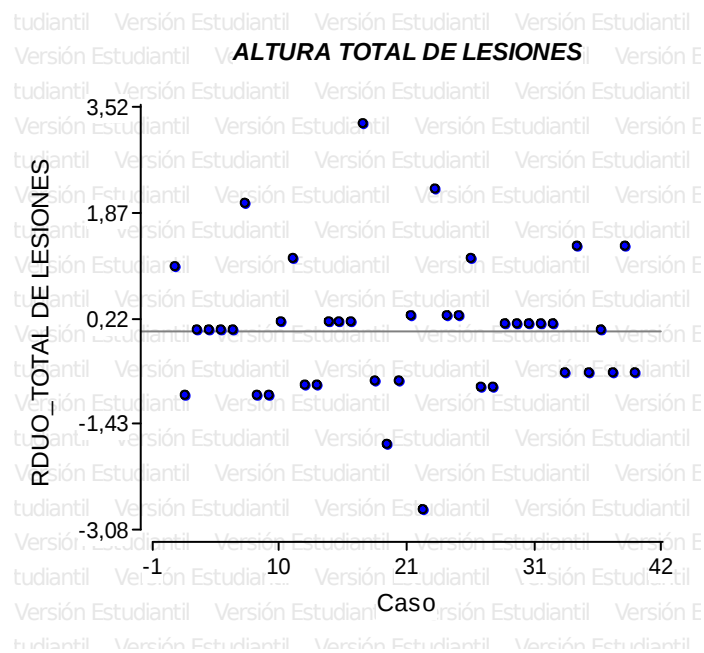
Análisis de la varianza

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
RABS_TOTAL DE LESIONES	40	0,31	0,11	96,04

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	7,32	9	0,81	1,52	0,1870
ALTURA (m)	7,32	9	0,81	1,52	0,1870
Error	16,07	30	0,54		
Total	23,39	39			

INDEPENDENCIA: DIAGRAMA DE DISPERSIÓN: Hay Independencia: El Error esta distribuido de forma independiente. Los Residuos tienen distribución aleatoria.



Debido a que no se cumplen los supuestos, habiendo falta de normalidad de varianzas en el preadeva se realizan pruebas no paramétricas, la prueba de Shapiro-Wilks (modificado) y una prueba de correlación de Spearman:

Shapiro-Wilks (modificado): El p-valor es menor a 0,05, por lo que se concluye que no hay normalidad.

<u>Variable</u>	<u>n</u>	<u>Media</u>	<u>D.E.</u>	<u>W*</u>	<u>p(Unilateral D)</u>
ALTURA (m)	40	1,42	0,03	0,90	0,0060

Coeficientes de correlación: Correlación de Spearman:

<u>Variable(1)</u>	<u>Variable(2)</u>	<u>n</u>	<u>Spearman</u>	<u>p-valor</u>
ALTURA (m)	DESMITIS	40	0,01	0,9559
ALTURA (m)	DESM MAS ENTESO	40	-0,13	0,4072
ALTURA (m)	TOTAL DE LESIONES	40	-0,09	0,5805

Resultados: En la prueba de Correlación de Spearman el p-valor fue mayor a 0,05 lo cual demuestra que no hay correlación entre la **altura** del equino criollo deportivo con las imágenes compatibles a lesiones del LSE.

4- Asociación entre lesiones del LSE y la Edad (años) de los equinos:

a) Desmitis vs Edad:

PRE ADEVA

Análisis de la varianza

<u>Variable</u>	<u>N</u>	<u>R²</u>	<u>R² Aj</u>	<u>CV</u>
DESMITIS	40	0,37	0,06	27,42

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

<u>F.V.</u>	<u>SC</u>	<u>gl</u>	<u>CM</u>	<u>F</u>	<u>p-valor</u>
Modelo.	22,10	13	1,70	1,19	0,3364
EDAD	22,10	13	1,70	1,19	0,3364
Error	37,00	26	1,42		
Total	59,10	39			

NORMALIDAD: Shapiro-Wilks (modificado): p-valor es mayor a 0,05, por lo que No RH0 y Hay normalidad.

<u>Variable</u>	<u>n</u>	<u>Media</u>	<u>D.E.</u>	<u>W*</u>	<u>p(Unilateral D)</u>
RDUO_DESMITIS	40	0,00	0,97	0,94	0,1250

HOMOGENEIDAD: TEST DE LEVENE: El p-valor es menor a 0,05, siendo significativo y dando que No hay igualdad.

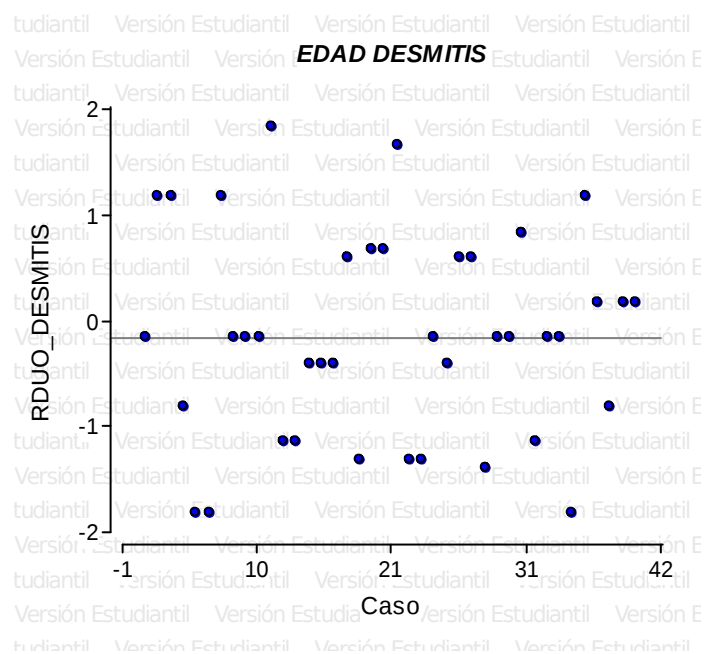
Análisis de la varianza

<u>Variable</u>	<u>N</u>	<u>R²</u>	<u>R² Aj</u>	<u>CV</u>
RABS_DESMITIS	40	0,67	0,50	56,52

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	9,52	13	0,73	4,03	0,0012
EDAD	9,52	13	0,73	4,03	0,0012
Error	4,72	26	0,18		
Total	14,25	39			

INDEPENDENCIA: DIAGRAMA DE DISPERSIÓN: Hay Independencia: El Error esta distribuido de forma independiente. Los Residuos presentan distribución aleatoria.



b) Desmitis con entesopatias vs Edad:

PRE ADEVA

Análisis de la varianza

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
DESM MAS ENTESO	40	0,39	0,09	98,17

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	7,36	13	0,57	1,29	0,2803
EDAD	7,36	13	0,57	1,29	0,2803
Error	11,42	26	0,44		
Total	18,78	39			

NORMALIDAD: Shapiro-Wilks (modificado): El p-valor es menor a 0,05, por lo que RH0 y concluyo que No hay normalidad.

Variable	n	Media	D.E.	W*	p(Unilateral D)
RDUO_DESM MAS ENTESO	40	0,00	0,54	0,87	0,0010

HOMOGENEIDAD: LEVENE: El p-valor es menor a 0,05, siendo significativo, por lo que No hay igualdad.

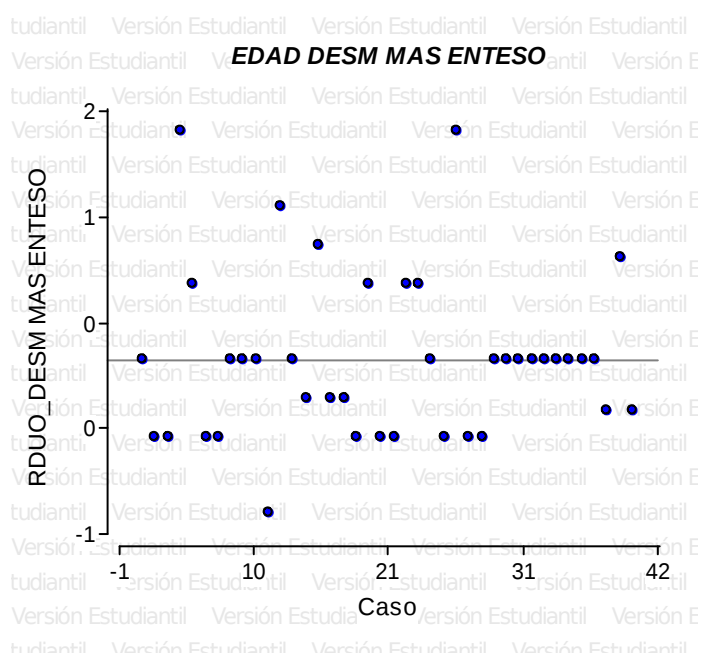
Análisis de la varianza

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
RABS_DESM MAS ENTESO	40	0,58	0,36	83,81

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	3,40	13	0,26	2,71	0,0147
EDAD	3,40	13	0,26	2,71	0,0147
Error	2,51	26	0,10		
Total	5,92	39			

INDEPENDENCIA: DIAGRAMA DE DISPERSIÓN: Hay Independencia: El Error esta distribuido de forma independiente. Los Residuos presentan distribución aleatoria.



c) Total de lesiones vs Edad:

PRE ADEVA

Análisis de la varianza

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
TOTAL DE LESIONES	40	0,45	0,18	23,61

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	30,39	13	2,34	1,66	0,1311
EDAD	30,39	13	2,34	1,66	0,1311
Error	36,58	26	1,41		
Total	66,98	39			

NORMALIDAD: Shapiro-Wilks (modificado): El p-valor es mayor a 0,05, por lo que No RH0 y Hay normalidad.

Variable	n	Media	D.E.	W*	p(Unilateral D)
RDUO_TOTAL DE LESIONES	40	0,00	0,97	0,96	0,5838

HOMOGENEIDAD: TEST DE LEVENE: El p-valor es mayor a 0,05, no Es significativo y Hay igualdad.

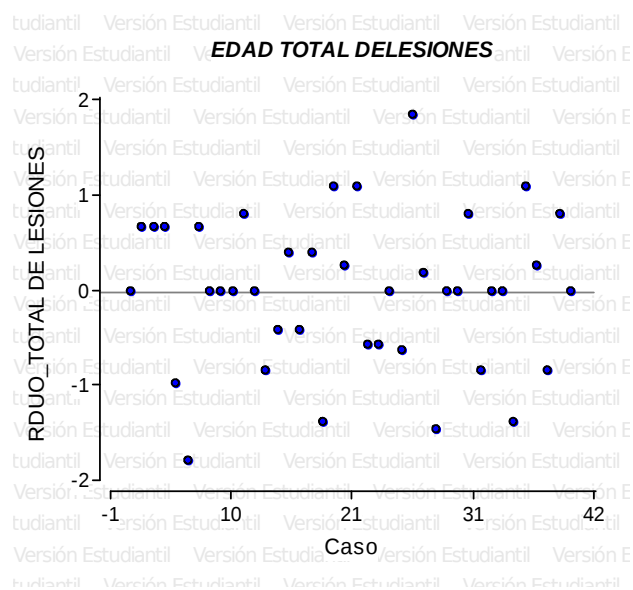
Análisis de la varianza

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
RABS_TOTAL DE LESIONES	40	0,45	0,18	79,12

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor	
Modelo.		7,00	13	0,54	1,64	0,1380
EDAD		7,00	13	0,54	1,64	0,1380
Error	8,56	26	0,33			
Total	15,56	39				

INDEPENDENCIA: DIAGRAMA DE DISPERSIÓN: Hay Independencia: El Error esta distribuido de forma independiente. Los Residuos presentan distribución aleatoria.



Debido a que no se cumplen los supuestos, habiendo falta de normalidad de varianzas en el preadeva se realizan pruebas no paramétricas, la prueba de Shapiro-Wilks (modificado) y una prueba de correlación de Sperman:

Shapiro-Wilks (modificado): El p-valor es menor a 0,05, por lo que RH0 y concluyo que No hay normalidad.

<u>Variable</u>	<u>n</u>	<u>Media</u>	<u>D.E.</u>	<u>W*</u>	<u>p(Unilateral D)</u>
EDAD	40	11,95	4,44	0,91	0,0160
DESMITIS	40	4,35	1,23	0,85	<0,0001
DESM MAS ENTESO	40	0,68	0,69	0,74	<0,0001
TOTAL DE LESIONES	40	5,03	1,31	0,93	0,0916

Coeficientes de correlación: Correlación de Spearman:

<u>Variable(1)</u>	<u>Variable(2)</u>	<u>n</u>	<u>Spearman</u>	<u>p-valor</u>
EDAD	DESMITIS	40	0,06	0,7216
EDAD	DESM MAS ENTESO	40	-0,04	0,8035
EDAD	TOTAL DE LESIONES	40	0,07	0,6786

Resultados: En la prueba de Correlación de Spearman el p-valor fue mayor a 0,05 lo cual demuestra que no hay correlación entre la **edad** del equino criollo deportivo con el total de imágenes compatibles a lesiones del LSE.

5- Asociación entre lesiones del LSE y el Peso (kg) de los equinos:

a) Desmitis vs Peso:

PRE ADEVA

Análisis de la varianza

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
DESMITIS	40	0,73	0,00	32,43

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	43,18	31	1,39	0,70	0,7759
PESO (kg)	43,18	31	1,39	0,70	0,7759
Error	15,92	8	1,99		
Total	59,10	39			

NORMALIDAD: Shapiro-Wilks (modificado): El p-valor es menor a 0,05 RH0, se concluye que No Hay normalidad.

Variable	n	Media	D.E.	W*	p(Unilateral D)
RDUO_DESMITIS	40	0,00	0,64	0,72	<0,0001

HOMOGENEIDAD: LEVENE: El p-valor es mayor a 0,05 No Es significativo Hay igualdad.

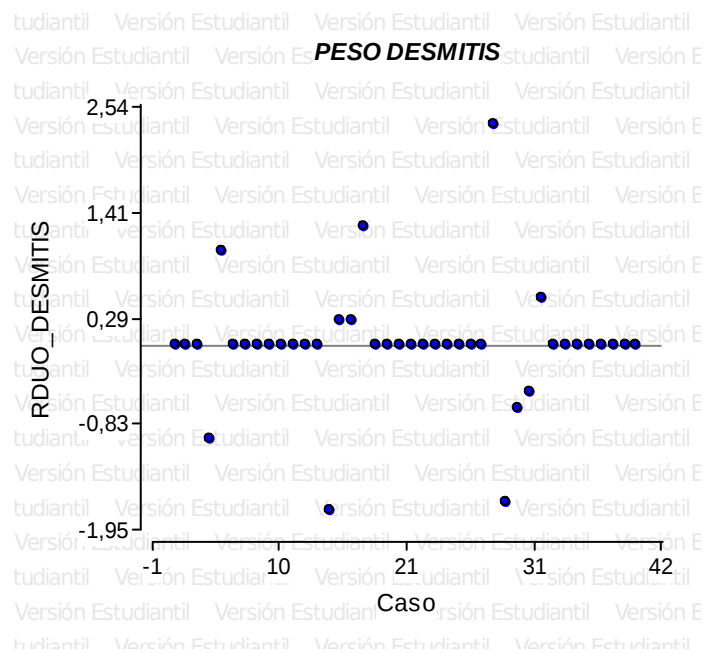
Análisis de la varianza

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
RABS_DESMITIS	40	0,76	0,00	222,80

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor	
Modelo.		9,70	31	0,31	0,81	0,6881
PESO (kg)		9,70	31	0,31	0,81	0,6881
Error		3,09	8	0,39		
Total	12,80	39				

INDEPENDENCIA: DIAGRAMA DE DISPERSIÓN: No Hay Independencia: El Error esta distribuido de forma ordenada respecto a los casos.



b) Desmitis mas entesopatías vs Peso:

PRE ADEVA

Análisis de la varianza

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
DESM MAS ENTESO	40	0,66	0,00	132,68

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	12,36	31	0,40	0,50	0,9219
PESO (kg)	12,36	31	0,40	0,50	0,9219
Error	6,42	8	0,80		
Total	18,78	39			

NORMALIDAD: Shapiro-Wilks (modificado): El p-valor es menor a 0,05, RH0 y No Hay normalidad.

Variable	n	Media	D.E.	W*	p(Unilateral D)
RDUO_DESM MAS ENTESO	40	0,00	0,41	0,80	<0,0001

HOMOGENEIDAD: LEVENE: El p-valor es mayor a 0,05, No Es significativo y Hay igualdad.

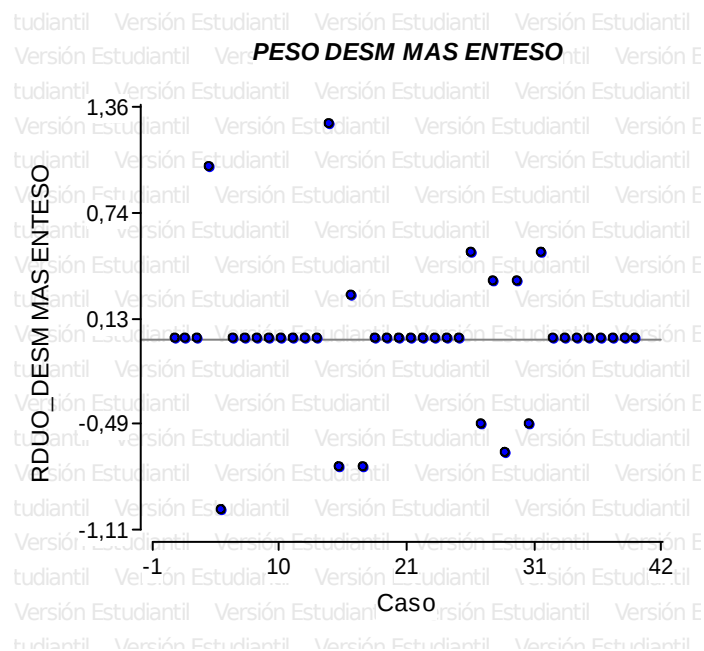
Análisis de la varianza

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
RABS_DESM MAS ENTESO	40	0,88	0,40	128,58

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	4,11	31	0,13	1,85	0,1841
PESO (kg)	4,11	31	0,13	1,85	0,1841
Error	0,57	8	0,07		
Total	4,68	39			

INDEPENDENCIA: DIAGRAMA DE DISPERSIÓN: No Hay Independencia: El Error esta distribuido de forma ordenada respecto a los casos.



c) Total de lesiones vs Peso:

PRE ADEVA

Análisis de la varianza

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
TOTAL DE LESIONES	40	0,76	0,00	28,29

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	50,81	31	1,64	0,81	0,6866
PESO (kg)	50,81	31	1,64	0,81	0,6866
Error	16,17	8	2,02		
Total	66,98	39			

NORMALIDAD: Shapiro-Wilks (modificado): El p-valor es menor a 0,05 RH0 y No Hay normalidad.

Variable	n	Media	D.E.	W*	p (Unilateral D)
RDUO_TOTAL DE LESIONES	40	0,00	0,64	0,69	<0,0001

HOMOGENEIDAD: LEVENE: El p-valor es mayor a 0,05, No Es significativo y Hay igualdad.

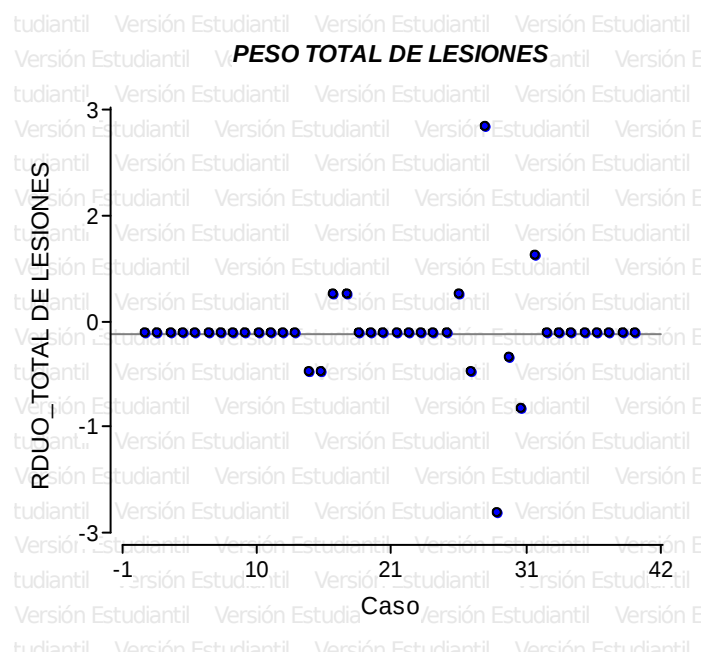
Análisis de la varianza

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
RABS_TOTAL DE LESIONES	40	0,76	0,00	244,25

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	10,31	31	0,33	0,84	0,6672
PESO (kg)	10,31	31	0,33	0,84	0,6672
Error	3,19	8	0,40		
Total	13,50	39			

INDEPENDENCIA: DIAGRAMA DE DISPERSIÓN: No Hay Independencia: El Error ESTA distribuido de forma ordenada respecto a los casos.



Debido a que no se cumplen los supuestos, habiendo falta de normalidad de varianzas en el preadeva, se realizan pruebas no paramétricas, la prueba de Shapiro-Wilks (modificada) y una Prueba de correlación de Sperman:, prueba no paramétrica:

Shapiro-Wilks (modificado): El p-valor es menor a 0,05 RH0, se concluye que No Hay normalidad.

Variable	n	Media	D.E.	W*	p(Unilateral D)
PESO (kg)	40	375,48	29,73	0,88	0,0008
DESMITIS	40	4,35	1,23	0,85	<0,0001
DESM MAS ENTESO	40	0,68	0,69	0,74	<0,0001
TOTAL DE LESIONES	40	5,03	1,31	0,93	0,0916

Coeficientes de correlación: Correlación de Spearman:

Variable(1)	Variable(2)	n	Spearman	p-valor
PESO (kg)	DESMITIS	40	-0,24	0,1358
PESO (kg)	DESM MAS ENTESO	40	-0,18	0,2765
PESO (kg)	TOTAL DE LESIONES	40	-0,30	0,0558

Resultados: En la prueba de Correlación de Spearman el p-valor fue mayor a 0,05 lo cual demuestra que no hay correlación entre el peso del caballo criollo deportivo con el total de imágenes compatibles con lesiones del LSE. Los datos sugieren una posible asociación entre el peso y las lesiones pero la misma no es significativa con respecto al tamaño de la muestra, con lo cual no se puede afirmar del todo.

PESO TOTAL DE LESIONES

Y-axis: PESO (kg)

X-axis: TOTAL DE LESIONES

TOTAL DE LESIONES	PESO (kg)
2.5	375
2.8	385
3.0	365
3.2	355
3.5	345
3.8	335
4.0	325
4.2	315
4.5	305
4.8	295
5.0	285
5.2	275
5.5	265
5.8	255
6.0	245
6.2	235
6.5	225
6.8	215
7.0	205
7.2	195
7.5	185
7.8	175
8.0	165

Discusión:

Las alteraciones toracolumbares son una causa importante de disminución de rendimiento en equinos deportivos, cualquiera sea su disciplina. Siendo las lesiones del ligamento supraespinoso la afección que se observa con mayor frecuencia en esta región anatómica (Fonseca *et al.*, 2006). La importancia de la columna toracolumbar en la locomoción de los equinos y la falta de bibliografía sobre sus afecciones en los caballos criollos justifican las investigaciones de esta zona y en esta raza.

Dada la posibilidad de hacer diagnósticos a campo con un ecógrafo portátil, el examen ultrasonográfico es considerado como el método complementario de elección para el diagnóstico de lesiones del ligamento supraespinoso (Alves *et al.*, 2007; Turner, 2003). Es necesario un conocimiento preciso de la anatomía de las estructuras que conforman la columna vertebral del equino para obtener imágenes adecuadas y evitar de esta manera interpretaciones erróneas en el diagnóstico (Denoix & Dyson, 2011).

Es importante la utilización de un tipo de transductor y una frecuencia adecuada. Las imágenes ecográficas del ligamento supraespinoso y los procesos espinosos en este estudio fueron realizadas con un transductor lineal de alta frecuencia (7.5 MHz) (Cauvin, 1997; Denoix, 1999, 2014).

En el presente estudio, las imágenes compatibles con desmitis del ligamento supraespinoso fueron observadas como aéreas de disminución de la ecogenicidad de dicha estructura, indicando pérdida en el paralelismo de sus fibras. También se observaron zonas de aumento de la ecogenicidad del ligamento, compatible con fibrosis del área evaluada, lo que indicaría un proceso crónico, en relación a lo hallado por Cauvin, 1997 y Gillis, 1999. Mientras que las alteraciones en la inserción del ligamento, llamadas entesopatías, fueron observadas como alteraciones en la superficie de los PEs (Crowhurst, 1975; Denoix, 1999, 2014).

Estas imágenes fueron mejor observadas en los cortes ecográficos longitudinales que en los transversales, lo que concuerda a lo observado en otros trabajos (Denoix, 1999; Fonseca *et al.*, 2006; Gundel *et al.*, 1998).

En todos los equinos evaluados en este estudio se observó al menos una imagen ecográfica compatible con alteraciones del ligamento supraespinoso, a pesar de no presentar signos clínicos de alteraciones de la región toracolumbar, pudiendo observar que las lesiones del LSE pueden presentarse en ausencia de signos clínicos, en concordancia con lo expresado por Henson *et al.* (2007).

La zona anatómica comprendida entre T11 a T18 fue el sitio de mayor hallazgo de imágenes anormales del ligamento supraespinoso, donde se hallaron el 88% de dichas imágenes, principalmente en la vertebra T15, no coincidiendo con lo descrito por Denoix (2014), que establece como el área de mayor presentación de T15 a L3, ni con Henson *et al.* (2009), que establece que varias lesiones del LSE se dan en la mitad de la región torácica, aproximadamente T 13-T16 y se reconocen por una pérdida de performance y tensión durante el trabajo con jinete. Algunos en el examen clínico responden a la palpación del LSE mostrando dolor. La ultrasonografía revela engrosamiento y cambios en la infraestructura del LSE y de los procesos espinosos (Henson *et al.* 2009).

En el presente estudio no se obtuvieron diferencias significativas entre las variables estudiadas (edad, peso, sexo, actividad o altura) y el número de imágenes compatibles con lesiones de este ligamento halladas por animal. Según un estudio realizado por Zimmerman, Dyson & Murray (2011^a) presentan que hay un efecto significativo entre la disciplina de trabajo y la presencia de dolor toracolumbar, ellos tuvieron un 90 % de los caballos PSC afectados. Pudiendo ser explicado por una predisposición de raza, disciplina o edad, en este estudio ellos obtuvieron que la disciplinas tenían más efecto sobre las patologías lumbares que la raza y algunas diferencias en cuanto a la edad donde los caballos más adultos eran los que presentaban más signos de dolor toracolumbar, pero hay que tener en cuenta que la raza que estudiaron (PSC) compite desde muy temprana edad y terminan su carrera siendo jóvenes a diferencia de las otras disciplinas (Zimmerman, 2011). Jeffcott (1980) reportó que no había efecto de la edad, pero en nuevos estudios se definió que habían mayor cantidad de lesiones radiológicas de los procesos espinosos a mayor edad (Erichsen *et al.* 2004; Zimmerman *et al.* 2011).

En un estudio realizado en caballos cuarto de milla de Brasil, los cuales competían en reining, cutting, team roping y carrera de tachos, se diagnosticó por ultrasonografía y termografía gran incidencia de desmitis del LSE, lo cual fue explicado por el tipo de movimiento el cual altera la biomecánica de la columna vertebral, ya que adoptan posiciones forzadas de ventroflexión, lateroflexión o dorsoventroflexión (según el deporte) durante toda la competencia. Estas posiciones incrementan la tensión sobre el LSE y sobre la articulación intervertebral dorsal (Fonseca *et al.*, 2006). Debido a la falta de bibliografía en cuanto a las patologías del caballo criollo deportivo, esta raza puede compararse con el caballo cuarto de milla en alguna de las competencias que realizan, debido a que presentan movimientos similares de biomecánica, pudiendo determinar que las lesiones del LSE halladas pueden estar íntimamente relacionadas a la biomecánica de las actividades realizadas por esta raza.

Un estudio donde se evaluó el movimiento de la columna en caballos de deporte en un treadmill, comparando caballos de control vs estos con dolor de columna, demostró que presentaban menor rango de movimiento los caballos con dolor (Wennerstrand *et al.* 2004). Los caballos con dolor primario de la columna toracolumbar y claudicaciones de miembros anteriores o posteriores pueden coexistir (Erichsen *et al.* 2004; Zimmerman *et al.* 2011). Se ha demostrado experimentalmente que la elevación de la cabeza y cuello tiene influencias negativas en la movilidad de la columna (Rhodin *et al.* 2005). Es común la atrofia de los músculos epiaxiales en asociación con dolor toracolumbar dando apófisis prominentes de los procesos espinosos dorsales y tuberosidad sacra, especialmente si coexiste dolor en la región sacroiliaca. La disminución del soporte muscular de la columna toracolumbar y reducción de la fuerza puede contribuir al desarrollo de dolor de la columna (Licka *et al.* 2009).

En el estudio de Dyson, (2011) notaron que muchos caballos donde el problema había sido recientemente diagnosticado, la lesión era crónica. Por lo que se vio, se debía a que los entrenadores o jinetes no reconocían que el animal presentaba un problema clínico, atribuyéndolo a una disminución de performance debido a problemas de entrenamiento o temperamento. Caballos de salto y de eventos parecerían ser mas tolerantes al dolor comparados que los caballos de dressage,

tal vez debido a la variedad de su entrenamiento y competencia, incluyendo saltos. En nuestra tesis se pudo observar que los caballos criollos presentaban un umbral alto al dolor.

En caballos árabes, un estudio demostró que las claudicaciones primarias de miembros posteriores pueden causar dolor de columna en forma secundaria, principalmente aquellas claudicaciones de tarso o babilla. Pero al realizarse el tratamiento del dolor de columna también mejoraban las claudicaciones (Ross & Dyson, 2001). En nuestro estudio se excluyeron del examen aquellos caballos que presentaban claudicaciones, pero sería interesante en algún futuro trabajo estudiar esta relación en caballos criollos.

En caballos de caza, el dolor de columna puede ser la causa principal o puede desarrollarse secundariamente a claudicaciones crónicas de uno o ambos miembros, lo cual se está diagnosticando cada vez con más frecuencia. Se observa dolor a la palpación de la columna y se han diagnosticado sobreposición de los procesos espinosos dorsales, osteoartritis de las articulaciones sinoviales intervertebrales, fracturas vertebrales por caídas. Se les realizó ultrasonografías para identificar desmitis del LSE o del ligamento sacroiliaco dorsal. Se los trató con corticoides y fisioterapia. El correcto manejo del dolor crónico de columna necesita un amplio enfoque, ya que caballos de caza tienen una inadecuada educación de salto y técnicas pobres (Ross & Dyson, 2001). En el caso de los caballos criollos de esta tesis se excluyeron caballos con presencia de dolor en el examen clínico y aun así en la ultrasonografía se hallaron lesiones lo cual es muy importante a tener en cuenta ya que puede subdiagnosticarse en varias razas de caballos.

Los caballos de dressage presentan desmitis y entesopatías del LSE. Trabajos recientes sugieren que funcionalmente y biomecanicamente el LSE debe categorizarse como una estructura mezcla tendón y ligamento (Nogaard, Krogh-Rasmussen (2006).

Los caballos de salto presentan alta incidencia de problemas clínicos de dolor de columna (Henson, 2009). Hay estudios que demuestran que la mayoría de los movimientos se dan en las regiones toracolumbares y lumbosacras, compuestos de diferentes movimientos articulares, debido a que se ha demostrado que los PEs

dorsales pueden moverse individualmente solo 1,1 – 6,0 mm en máxima ventroflexión y 0,8 – 3,8 mm en dorsoflexión. La mayor flexibilidad de la columna encontrado fue de 53,1mm (Jeffcott, 1980). No presentan una patología específica de columna, sin embargo se han descrito diferentes condiciones que se dan con más frecuencia en los caballos de salto, como ser kising spine o sobreposición de procesos espinosos dorsales, desmitis del LSE y patología sacroiliaca (Henson, 2009). Esto puede ser una teoría aplicable para los caballos criollos e interesante a ser estudiado mas adelante.

El concurso completo es el deporte que realiza el caballo en cuanto a velocidad, carrera y habilidad para saltar. El dolor de columna es un limitante durante la fases de dressage y salto, como lo es el alto nivel de adrenalina durante la fase a campo travieso. Presentan patologías de columna similares a otros deportes, pero la diferencia radica en que están más proclives a sufrir traumas graves cuando caen (Bathe, 2003).

Los caballos de pura sangre de carrera comúnmente suelen sufrir patologías de columna, incluyendo traumas directos, caídas, fracturas de estrés, patologías de los PEs dorsales, los cuales pueden ser secundarios a claudicaciones de miembros posteriores. Las patologías del LSE y ligamento sacroiliaco dorsal son raras o subdiagnosticadas en estos equinos. Pueden presentar defectos congénitos de la columna que dan escoliosis o cifosis pero son raros de presentarse. (Henson, 2009).

La ocurrencia de problemas de columna es del 2,2% en caballos sangre pura de carrera, en caballo de paso fino y en Saddlebreds. Dentro de las patologías de columna mas comunes, presentan las patologías de las articulación sacroiliaca y seguido por patologías de los procesos espinosos dorsales y del LSE. El problema mas común asociado a esta ultima patología fue el cambio de actitud que presento el caballo, afectándose su temperamento y rehusando se a saltar, estos no demostraron claudicaciones, pero a la palpación de la columna presentaron dolor dando una marcada ventroflexión y cuando se trato que realizara dorsoflexion o lateralización aumento su frecuencia respiratoria. Se vio a la ultrasonografía desmitis y entesopatias del LSE (Turner, 2003). Esto puede llegar a relacionarse

con el tema nuestra tesis, ya que los caballos evaluados eran, al examen clínico, clínicamente sanos y al examen ultrasonográfico presentaban lesiones del LSE.

Conclusión:

Entrenadores, propietarios y jinetes están en una constante búsqueda para mejorar el desempeño de sus caballos atletas y obtener resultados importantes en las competencias. Lo que lleva a que quieran vencer a cualquier costo, perjudicando directamente la vida útil de estos caballos. Las patologías toracolumbares representan un desafío para el veterinario, que busca promover alivio del dolor, restituir el uso atlético del caballo y minimizar las pérdidas económicas.

El caballo criollo argentino desarrolla diferentes pruebas de alta exigencia, principalmente sobre el sistema musculo esquelético, sumado a que empiezan a entrenarlos desde los 3 años de edad, donde todavía no están totalmente desarrollados, contribuyendo a la alta incidencia de lesiones.

La dificultad en el diagnóstico de los problemas toracolumbares y la importancia de esta región anatómica en la locomoción de la especie equina justifican las investigaciones en este área, principalmente las dirigidas a mejorar la calidad en el diagnóstico y la consecuente terapéutica, las cuales hoy en día pueden diagnosticarse por ultrasonografía, permitiendo identificar el lugar exacto de la lesión, cuantificar su extensión y gravedad, asimismo posibilitar diferenciar entre desmitis agudas, crónicas y entesopatías con desmitis (desmitis de inserción).

Con los datos obtenidos en este trabajo de ultrasonografía del ligamento supraespinoso en caballos criollos deportivos clínicamente sanos de Mendoza Argentina, se concluye que todos los equinos incluidos en este estudio presentaron al menos una imagen compatible con desmitis o entesopatía del ligamento supraespinoso en la zona toracolumbar, de T8 a L6 sin la presencia de manifestaciones clínicas de dichas lesiones.

Del total de las imágenes anormales del LSE observadas en el total de los equinos evaluados, se puede decir que las desmitis del ligamento supraespinoso son más comúnmente observadas que las desmitis con entesopatías.

El mayor numero de imágenes compatibles con lesiones del ligamento supraespinoso fueron halladas en la zona anatómica comprendida entre las vértebras T11 y T18, principalmente T15, lo que supone que el LSE experimenta

mayor tensión en esta área, pudiendo deberse a la biomecánica según las actividades realizadas, ya que adoptan posiciones forzadas de ventroflexión, lateroflexión o dorsoventroflexión (según el deporte), o pudiendo deberse al tipo de montura o de entrenamiento, esto sería interesante estudiarlo en una futura investigación.

Por último es posible deducir que no existe asociación entre el sexo del animal, la actividad atlética que desarrolla, su altura, peso y edad, con la presencia de lesiones en el ligamento supraespinoso. En futuras investigaciones sería interesante evidenciar y cuantificar el impacto de los factores de riesgo que tuvieron asociación con las patologías del LSE.

El veterinario debe aprender acerca de las demandas del deporte del caballo, que estructuras son más vulnerables y entender el lenguaje corporal.

Bibliografía:

- 1) Adams & Stashak, T. S. (2011). *Adams & Stashak's Lameness in horses. Edited by Gary M. Baxter. Wiley-Blackwell.*
- 2) Alves, A. L. G., Fonseca, B. P. A. da, Thomassian, A., Nicoletti, J. L. de M., Hussni, C. A., & Silveira, A. B. da. (2007). Lombalgia em eqüinos. *Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science*, 191-199.
- 3) Bathe, A. P. (2003). Lameness in the three day event horse. In: Ross, M. V. & Dyson S. (eds), *Diagnosis and Management of lameness in horse*. Philadelphia: Saunders: 984-996..
- 4) Baxter, G. M. (2011). *Adams and Stashak's Lameness in Horses* (6.^a ed., Vol. 1). Chichester: Wiley-Blackwell.
- 5) Burdass Klaus, Dieter; Sack W. O.; Rock.Sabine. (2009). *Anatomy of the horse*. 5^o Edición. Ed. Schlütersche.
- 6) Cauvin, E. (1997). Assessment of back pain in horses. *In Practice*, 19(10), 522-533.
- 7) Clayton, H. M., Flood, P. F., Rosenstein, D. S., & Mandeville, D. (2007). *Anatomía clínica del caballo*. Elsevier.
- 8) Cousty, M., Firidolfi, C., Geffroy, O., & David, F. (2011). Comparison of Medial and Lateral Ultrasound-Guided Approaches for Periarticular Injection of the Thoracolumbar Intervertebral Facet Joints in Horses. *Veterinary Surgery*, 40(4), 494-499.

- 9) Cousty, M., Retureau, C., Tricaud, C., Geffroy, O., & Caure, S. (2010). Location of radiological lesions of the thoracolumbar column in French trotters with and without signs of back pain. *The Veterinary Record*, 166(2), 41-45.
- 10) Denoix, J. M. (1999). Ultrasonographic evaluation of back lesions. *The Veterinary Clinics of North America. Equine Practice*, 15(1), 131-159.
- 11) Denoix, J. M. (2014). Ultrasonographic diagnosis of back and pelvis injuries in horses. En *Proceeding of the European College of Veterinary Surgeons Annual Scientific Meeting ECVS* (pp. 76-80). Copenhagen, Denmark.
- 12) Denoix, J. M., & Dyson, S. J. (2011). Chapter 52 - Thoracolumbar Spine. En M. W. R. J. Dyson (Ed.), *Diagnosis and Management of Lameness in the Horse* (Second Edition, pp. 592-605). Saint Louis: W.B. Saunders.
- 13) Engeli, E., Yeager, A. E., Erb, H. N., & Haussler, K. K. (2006). Ultrasonographic technique and normal anatomic features of the sacroiliac region in horses. *Veterinary Radiology & Ultrasound: The Official Journal of the American College of Veterinary Radiology and the International Veterinary Radiology Association*, 47(4), 391-403.
- 14) Erichsen, C., Eksell, P., Holm, K. R., Lord, P., & Johnston, C. (2004). Relationship between scintigraphic and radiographic evaluations of spinous processes in the thoracolumbar spine in riding horses without clinical signs of back problems. *Equine Veterinary Journal*, 36(6), 458-465.

- 15) Erichsen, C., Eksell, P., Widström, C., Roethlisberger Holm, K., Johnston, C., & Lord, P. (2003). Scintigraphic Evaluation of the Thoracic Spine in the Asymptomatic Riding Horse. *Veterinary Radiology & Ultrasound*, 44(3), 330-338.
- 16) Erichsen C. (2003). Diagnostic imaging of the equine thoracolumbar spine and sacroiliac joint region. Department of large animal clinical sciences the norwegian school of veterinary science. Olso.
- 17) Fonseca, B. P. A. (2008). *Protocolo de exame clínico e tratamento por ondas de choque da dor lombar em equinos da raça quarto de milha*. Universidade Estadual Paulista.
- 18) Fonseca, B. P. A., Alves, A. L. G., Nicoletti, J. L. M., Thomassian, A., Hussni, C. A., & Mikail, S. (2006). Thermography and ultrasonography in back pain diagnosis of equine athletes. *Journal of Equine Veterinary Science*, 26(11), 507-516.
- 19) Gillis, C. (1999). Spinal ligament pathology. *The Veterinary Clinics of North America. Equine Practice*, 15(1), 97-101.
- 20) Girodroux, M., Dyson, S., & Murray, R. (2009). Osteoarthritis of the thoracolumbar synovial intervertebral articulations: Clinical and radiographic features in 77 horses with poor performance and back pain. *Equine Veterinary Journal*, 41(2), 130-138.
- 21) Graf von Schweinitz, D. (1999). Thermographic diagnostics in equine back pain. *The Veterinary Clinics of North America. Equine Practice*, 15(1), 161-177, viii.

- 22) Graham, A. M. (2013). The Clinical Examination. En *Equine Back Pathology: Diagnosis and Treatment* (pp. 63-72). United Kingdom: John Wiley & Sons.
- 23) Groesel, M., Zsoldos, R. R., Kotschwar, A., Gfoehler, M., & Peham, C. (2010). A preliminary model study of the equine back including activity of longissimus dorsi muscle. *Equine Veterinary Journal*, 42, 401-406.
- 24) Haussler, K. K. (1996). The lower back and pelvis of performance horses receive a closer look. *Journal of Equine Veterinary Science*, 16(7), 279-281. [http://doi.org/10.1016/S0737-0806\(96\)80220-6](http://doi.org/10.1016/S0737-0806(96)80220-6)
- 25) Haussler, K. K. (1999a). Anatomy of the thoracolumbar vertebral region. *The Veterinary Clinics of North America. Equine Practice*, 15(1), 13-26, v.
- 26) Haussler, K. K. (1999b). Back problems. Chiropractic evaluation and management. *The Veterinary Clinics of North America. Equine Practice*, 15(1), 195-209.
- 27) Haussler, K. K. (2007). Review of the examination and treatment of back and pelvic disorders. *Focus meeting of the american association of equine practioners—lameness and imaging*, 158–181.
- 28) Haussler, K. K., Stover, S. M., & Willits, N. H. (1999). Pathologic changes in the lumbosacral vertebrae and pelvis in Thoroughbred racehorses. *American Journal of Veterinary Research*, 60(2), 143-153.
- 29) Henson, F. (2009). En *Equine Back Pathology: Diagnosis and Treatment*. United Kingdom: John Wiley & Sons. Wiley- Blackwell.

- 30) Henson, F., Lamas, L., Knezevic, S., & Jeffcott, L. B. (2007). Ultrasonographic evaluation of the supraspinous ligament in a series of ridden and unridden horses and horses with unrelated back pathology. *BMC Veterinary Research*, 3(1), 3.
- 31) Jeffcott, L. B. (1975). Symposium on back problems in the horse. (2) The diagnosis of diseases of the horse's back. *Equine Veterinary Journal*, 7(2), 69-78.
- 32) Jeffcott, L. B. (1979a). Back Problems in the Horse—A look at past, present and future progress*. *Equine Veterinary Journal*, 11(3), 129-136.
- 33) Jeffcott, L. B. (1979b). Back problems in the horse—a method of clinical examination. *In Practice*, 1(5), 4–15.
- 34) Jeffcott, L. B. (1979c). Radiographic Features of the Normal Equine Thoracolumbar Spine. *Veterinary Radiology*, 20(3-6), 140-147.
- 35) Jeffcott, L. B. (1980). Disorders of the thoracolumbar spine of the horse—a survey of 443 cases. *Equine Veterinary Journal*, 12(4), 197-210.
- 36) Jeffcott, L. B. & Dalin. (1980). Natural rigidity of the horse's backbone. *Equine veterinary journal*. 12: 101-108).
- 37) Jeffcott, L. B. (1999). Historical perspective and clinical indications. *The Veterinary Clinics of North America. Equine Practice*, 15(1), 1-12, v.

- 38) Jeffcott, L. B. (2013). The Normal Anatomy of the Osseous Structures of the Back and Pelvis. En *Equine Back Pathology: Diagnosis and Treatment* (pp. 3-15). United Kingdom: John Wiley & Sons.
- 39) Jeffcott, L. B., & Dalin, G. (1980). Natural rigidity of the horse's backbone. *Equine Veterinary Journal*, 12(3), 101-108.
- 40) Jeffcott, L. B., Dalin, G., Drevemo, S., Fredricson, I., Björne, K., & Bergquist, A. (1982). Effect of induced back pain on gait and performance of trotting horses. *Equine Veterinary Journal*, 14(2), 129-133.
- 41) Jeffcott, L. B., & Haussler, K. K. (2004). Back and pelvis. En E. by, K. W. H. J. K. J. G. by, & W. Bayly (Eds.), *Equine Sports Medicine and Surgery* (pp. 433-474). Oxford: W.B. Saunders.
- 42) Lamas, L. P. (2013). Supraspinous Ligament and Dorsal Sacroiliac Ligament Desmitis. En *Equine Back Pathology: Diagnosis and Treatment* (pp. 179-188). John Wiley & Sons.
- 43) Lamas, L. P., & Head, M. J. (2013). Ultrasonography of the thoracolumbar region. En F. M. D. Henson (Ed.), *Equine Back Pathology: Diagnosis and Treatment* (pp. 105-111). John Wiley & Sons.
- 44) Ley Nacional N° 14.346 Malos tratos y actos de crueldad a los animales. (1954).
- 45) Licka, T., Frey, A., Peham, C. (2009). Electromyographic activity of the longissimus dorsi muscles in horses when walking on a treadmill. *Vet. J.* 180, 71-76.

- 46) Martin, B. B., & Klide, A. M. (1997). Diagnosis and treatment of chronic back pain in horses. En *Proceedings of the annual convention of the AAEP*.
- 47) Martin, B. B., & Klide, A. M. (1999). Physical examination of horses with back pain. *The Veterinary Clinics of North America. Equine Practice*, 15(1), 61-70, vi.
- 48) Meehan, L., Dyson, S., & Murray, R. (2009). Radiographic and scintigraphic evaluation of spondylosis in the equine thoracolumbar spine: A retrospective study. *Equine Veterinary Journal*, 41(8), 800-807.
- 49) Nogaard, J. K. & Krogh-Rasmussen, S. (2006). Det equine ligamentum supraspinale: et mikroanatomisk og biomekanisk studie. Royal veterinary and agricultural, Copenhagen, Denmark.
- 50) Peham, C., Frey, A., Licka, T., & Scheidl, M. (2001). Evaluation of the EMG activity of the long back muscle during induced back movements at stance. *Equine Veterinary Journal. Supplement*, (33), 165-168.
- 51) Rhodin, M., Wennerstrand, J., Johnston, C., Roethlisberger-Holm, K. & Drevemo, S. (2005). The influence of the head and neck position on kinematics of the back in riding horses at the walk and trot. *Equine vet. J.* 37, 7-11.
- 52) Ross, M. W. & Dyson, S. J. (2011). Diagnosis and management of lameness in the horse. Elsevier Saunders. Second edition.
- 53) Sardari, K. (2008). Back pain: A Significant Cause of Poor Performance in Show Jumping Horses (Diagnostic challenge and Treatment). *Iranian Journal of Veterinary Surgery*, 5.

- 54) Simmonds, K. (2006). The long term effect of osteopathic manipulation on lateral bending in the lumbar region. *European School Of animal Osteopathy*, 7–30.
- 55) Sinding, M. F., & Berg, L. C. (2010). Distances between thoracic spinous processes in Warmblood foals: A radiographic study. *Equine Veterinary Journal*, 42(6), 500-503.
- 56) Sisson, S., & Grossman, J. D. (1982). *Anatomía de los animales domésticos*. (R. Getty, Ed.) (5.^a ed., Vol. 1). Masson.
- 57) Stashak, T. S. (2004). *Adams: Claudicación en el caballo*. Inter-Médica.
- 58) Stubbs, N. C., Hodges, P. W., Jeffcott, L. B., Cowin, G., Hodgson, D. R., & McGowan, C. M. (2006). Functional anatomy of the caudal thoracolumbar and lumbosacral spine in the horse. *Equine Veterinary Journal*, 38(S36), 393-399.
- 59) Stubbs, N. C., Riggs, C. M., Hodges, P. W., Jeffcott, L. B., Hodgson, D. R., Clayton, H. M., & McGowan, C. M. (2010). Osseous spinal pathology and epaxial muscle ultrasonography in Thoroughbred racehorses. *Equine Veterinary Journal. Supplement*, (38), 654-661.
- 60) Townsend, H. G., & Leach, D. H. (1984). Relationship between intervertebral joint morphology and mobility in the equine thoracolumbar spine. *Equine Veterinary Journal*, 16(5), 461-465.
- 61) Townsend, H. G., Leach, D. H., Doige, C. E., & Kirkaldy, W. H. (1986). Relationship between spinal biomechanics and pathological changes

in the equine thoracolumbar spine. *Equine Veterinary Journal*, 18(2), 107-112.

- 62) Turner, T. A. (2003). Back problems in horses. (pp. 71–74). Presentado en Proceedings of the 49th Annual Convention of the American Association of Equine Practitioners, New Orleans, Louisiana, USA, 21-25 November 2003., American Association of Equine Practitioners (AAEP).
- 63) Turner, T. A. (2011). Overriding spinous processes (« kissing spines») in horses: diagnosis, treatment, and outcome in 212 cases. (pp. 424–430). Presentado en Proceedings of the 57th Annual Convention of the American Association of Equine Practitioners, San Antonio, Texas, USA, 18-22 November 2011., American Association of Equine Practitioners (AAEP).
- 64) Van Weeren, P. R. (2013). Kinematics of the Equine Back. En *Equine Back Pathology: Diagnosis and Treatment* (pp. 39-59). John Wiley & Sons.
- 65) Wennerstrand, J., Johnston, C., Roethlisberger-Holm, K., Erichsen, C., Eksell, P. & Drevemo, S. (2004). Kinematic evaluation of the back in the sport horse with back pain. *Equine vet. J.* 36, 727-733.
- 66) Whitcomb, M. B. (2013). Ultrasonography of the lumbosacral spine and pelvis. En F. M. D. Henson (Ed.), *Equine Back Pathology: Diagnosis and Treatment* (pp. 105-111). John Wiley & Sons.

- 67) WSPA, W. S. F. T. P. O. A. (1993). *Conceptos en Bienestar Animal. Currículo de bienestar animal* (University of Bristol and Word society for the protection of animals: CD ROM.).
- 68) Zimmerman, M., Dyson, S., & Murray, R. (2011a). Close, impinging and overriding spinous processes in the thoracolumbar spine: The relationship between radiological and scintigraphic findings and clinical signs. *Equine Veterinary Journal*, 44(2), 178-184.
- 69) Zimmerman, M., Dyson, S., & Murray, R. (2011b). Comparison of Radiographic and Scintigraphic Findings of the Spinous Processes in the Equine Thoracolumbar Region. *Veterinary Radiology & Ultrasound*, 52(6), 661-671.

Anexos:

Anexo I: Anatomía de la columna vertebral del equino: Músculos y Ligamentos:

Figure 1.55. Deep muscles of trunk.

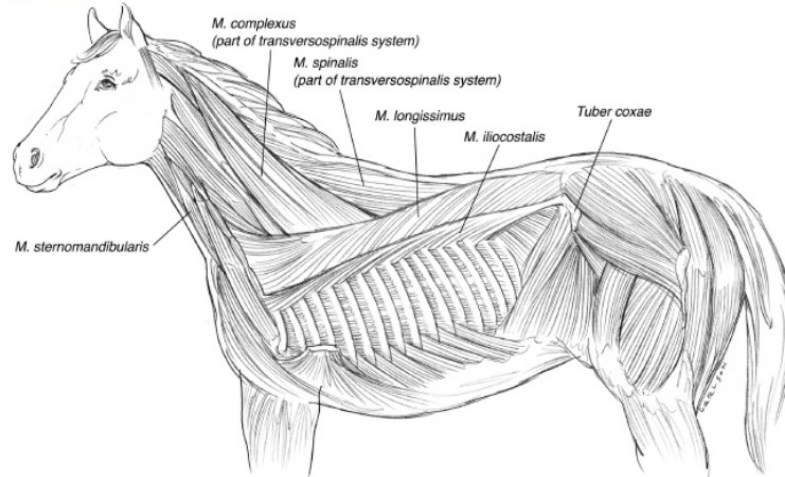


Figura A: Músculos superficiales del tronco. Imagen extraída de Adams & Stashak, T. S. (2011). *Adams & Stashak's Lameness in horses*. Edited by Gary M. Baxter. Wiley-Blackwell.

Figure 1.56. Superficial muscles of trunk. Cutaneous muscles have been removed.

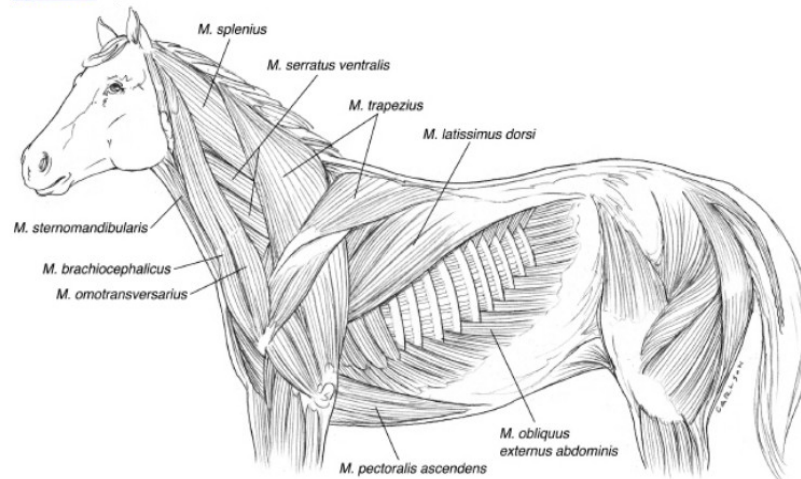


Figura B: Músculos superficiales del tronco. El *musculo cutaneous* ha sido removido. Imagen extraída de Adams & Stashak, T. S. (2011). *Adams & Stashak's Lameness in horses*. Edited by Gary M. Baxter. Wiley-Blackwell.

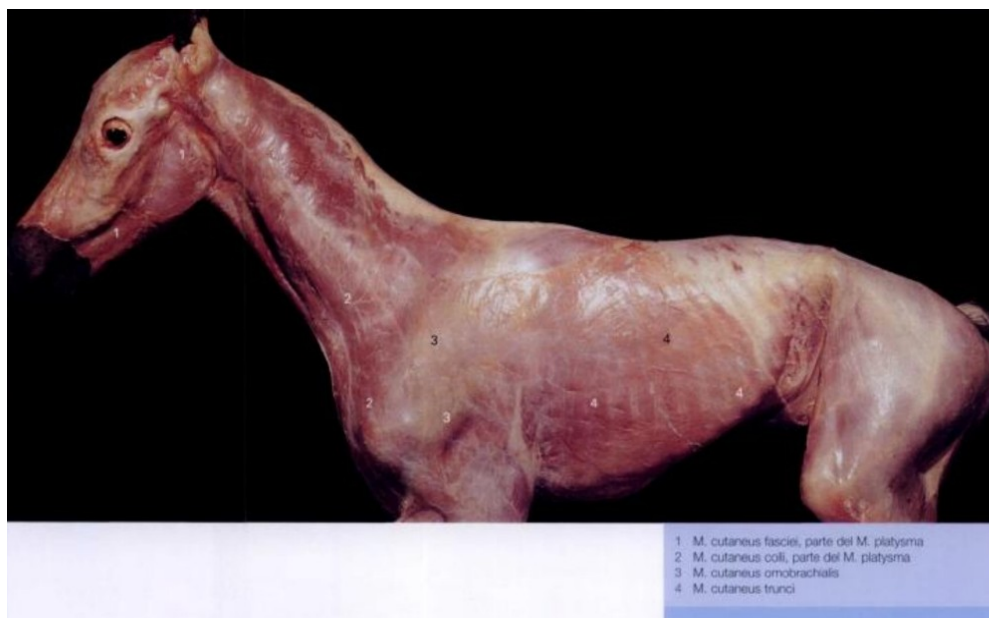


Figura C: Musculatura cutánea del potro, vista lateral. Imagen extraída de Clayton, H. M., Flood, P. F., Rosenstein, D. S., & Mandeville, D. (2007). *Anatomía clínica del caballo*. Elsevier.



Figura D: Disección superficial de la musculatura del cuello, el hombro y la pared torácica del potro, vista lateral. Se han quitado los *músculos cutáneos* y la pared cervical del *M. trapezius*. Imagen extraída de Clayton, H. M., Flood, P. F., Rosenstein, D. S., & Mandeville, D. (2007). *Anatomía clínica del caballo*. Elsevier.

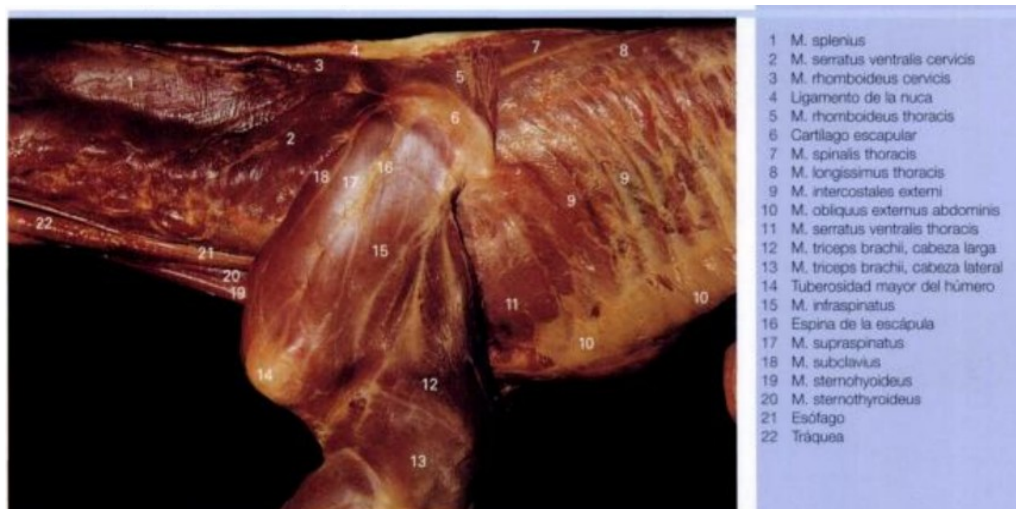


Figura E: Disección profunda de la musculatura del cuello, los hombros y la pared torácica del potro, vista lateral. Se han quitado los músculos cutáneos, el *M. trapezius*, el *M. brachiocephalicus* y el *M. sternocephalicus*. Imagen extraída de Clayton, H. M., Flood, P. F., Rosenstein, D. S., & Mandeville, D. (2007). *Anatomía clínica del caballo*. Elsevier.



Figura F: Disección profunda de la musculatura del cuello y la pared torácica del potro, vista lateral. Se ha quitado el miembro anterior con el *M. serratus dorsalis*, el *M. serratus ventralis*, el *M. trapezius* y el *M. rhomboideus*. Imagen extraída de Clayton, H. M., Flood, P. F., Rosenstein, D. S., & Mandeville, D. (2007). *Anatomía clínica del caballo*. Elsevier.



Figura G: Disecciones superficial a la izquierda y profunda a la derecha de la musculatura del cuello y tronco del potro, vista dorsal. Se han quitado los músculos cutáneos, el *M. trapezius* y el *M. latissimus dorsi* del lado derecho. Imagen extraída de Clayton, H. M., Flood, P. F., Rosenstein, D. S., & Mandeville, D. (2007). Anatomía clínica del caballo. Elsevier.

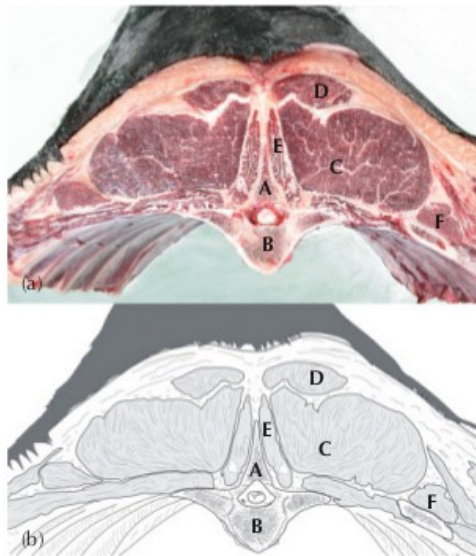


Figura H: Corte anatómico transversal de vertebra torácica 1: (a) corte anatómico; (b) Diagrama. A, Proceso espinoso dorsal; B, cuerpo vertebral; C, longissimus dorsi; D, longissimus dorsi (spinalis); E, multifidus; F, iliocostalis. Imagen extraída de Jeffcott, L. B. (2013). The Normal Anatomy of the Osseous Structures of the Back and Pelvis. En *Equine Back Pathology: Diagnosis and Treatment*. United Kingdom: John Wiley & Sons.

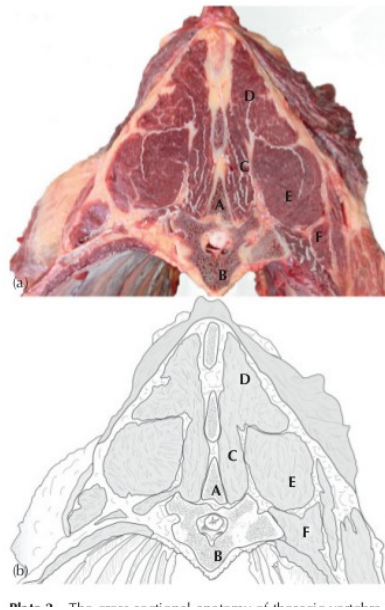


Figura I: Corte anatómico transversal de vertebra torácica 7: (a) corte anatómico; (b) Diagrama. A, Proceso espinoso dorsal; B, cuerpo vertebral; C, multifidus; D, longissimus dorsi (spinalis); E, longissimus dorsi; F, iliocostalis. Imagen extraída de Jeffcott, L. B. (2013). *The Normal Anatomy of the Osseous Structures of the Back and Pelvis*. En *Equine Back Pathology: Diagnosis and Treatment*. United Kingdom: John Wiley & Sons.

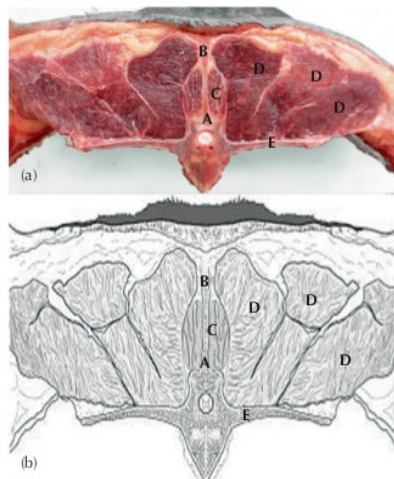


Figura J: Corte anatómico transversal de vertebra lumbar 2: (a) corte anatómico; (b) Diagrama. A, Proceso espinoso dorsal; B, ligamento supraespinoso; C, multifidus; D, longissimus dorsi; E, proceso transverso. Imagen extraída de Jeffcott, L. B. (2013). *The Normal Anatomy of the Osseous Structures of the Back and Pelvis*. En *Equine Back Pathology: Diagnosis and Treatment*. United Kingdom: John Wiley & Sons.

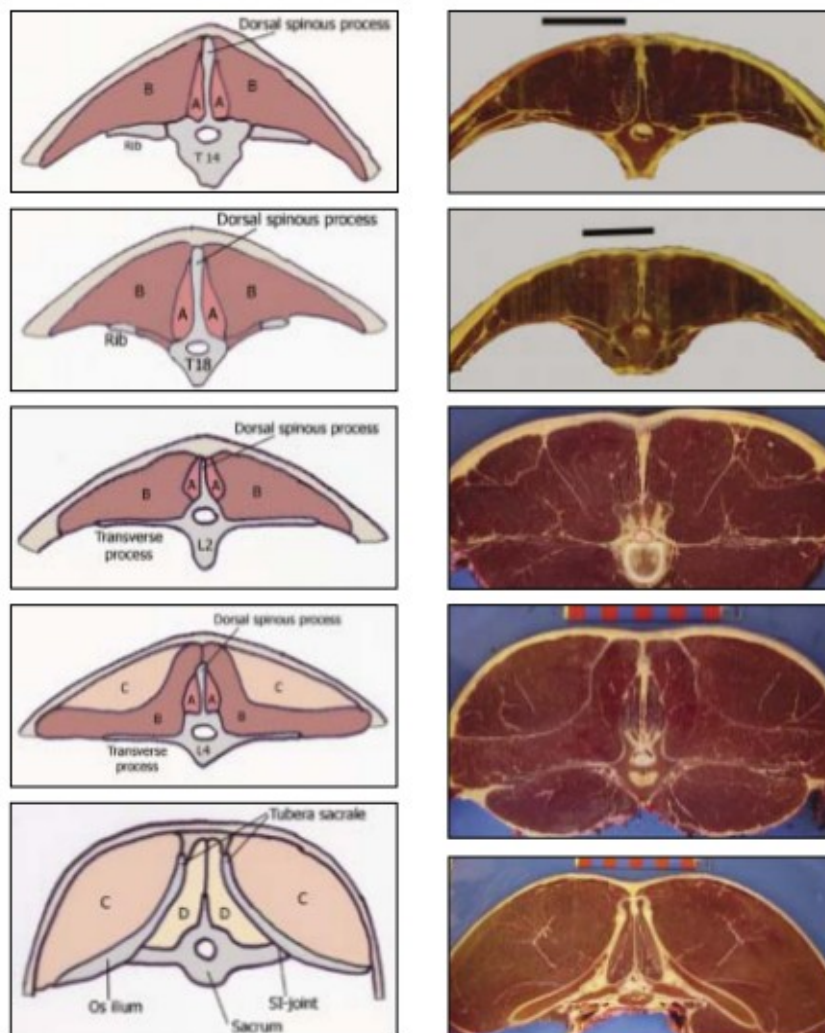


Figura K: Dibujos esquemáticos de un corte transversal de la columna desde T14 y caudalmente hasta el nivel de la articulación sacroiliaca, los cuales se corresponden con las imágenes de los cortes transversales de la derecha del espécimen anatómico congelado. Músculos (*M.*) *multifidus* and *M. spinalis* (A) son una larga serie de segmentos musculares, que se encuentran a ambos lados de los procesos espinosos dorsales de las vertebrae desde el cuello hasta el sacro. Caudalmente ellos se continúan como los *músculos sacrocaudalis dorsalis medialis* (D). *M. longissimus* (B) se extiende desde el cuello hasta el ilium y sacro. *M. gluteus medius* (C) se origina en la aponeurosis del *M. longissimus lumborum* en la región lumbar craneal y es un músculo largo que cubre la superficie glútea del hueso ilium y gran parte de la pared lateral de la pelvis. La regla negra, en las dos primeras figuras, mide 10 cm y la regla de las dos ultimas figuras dividida en colores rojo y azul, cada uno mide 2 cm. Imagen extraída de Erichsen C. (2003). Diagnostic imaging of the equine thoracolumbar spine and sacroiliac joint región. Department of large animal clinical sciences the norwegian school of veterinary science. Oslo.

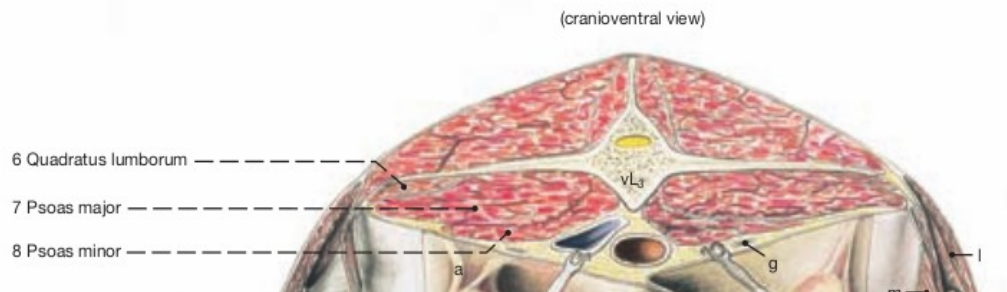


Figura L: Anatomía vertebra lumbar 3. Corte transversal. Vista craneovenral. Imagen extraída de Burdas Klaus, Dieter; Sack W. O.; Rock.Sabine. (2009). Anatomy of the horse. 5° Edición. Ed. Schlütersche

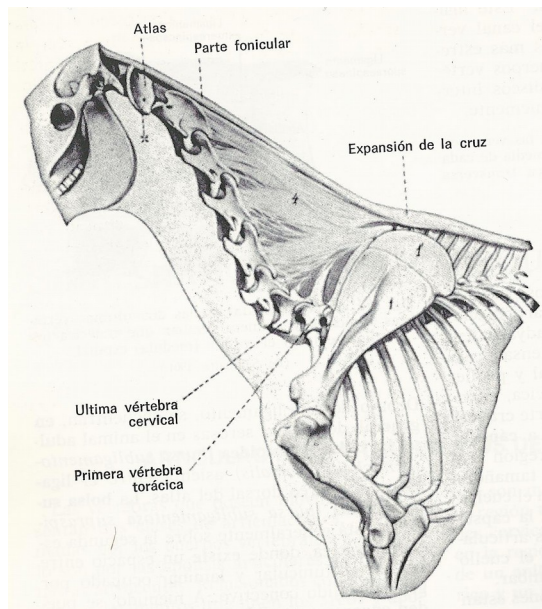


Figura M: Ligamento de la nuca de caballo. 1, escápula; 1', cartílago de la escápula; 4, parte laminar del ligamento nuchal; x ala del atlas. (De Ellenberger y Baum, 1908). Imagen extraída de Sisson, S., & Grossman, J. D. (1982). *Anatomía de los animales domésticos*. (R. Getty, Ed.) (5.ª ed., Vol. 1). Masson.

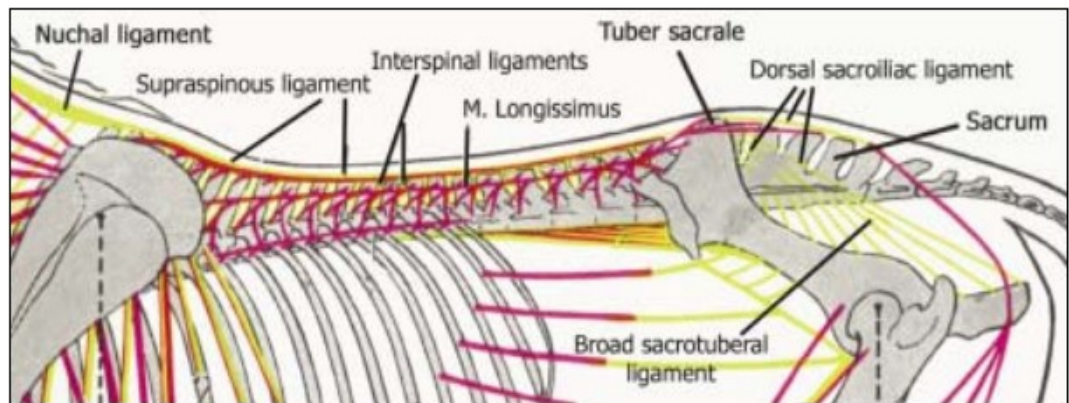


Figura N: Dibujo esquemático de los huesos, músculos largos y ligamentos de la columna del equino. *M. longuíssimus* es el grupo muscular mayor y mas largo del cuerpo, extendiéndose desde el cuello hasta el ilium y sacro. El ligamento supraespinoso se extiende desde el hueso occipital hasta el sacro y el ligamento interespinoso se extiende entre las espinas de las vertebrae continuas. (Ilustración modificada con el permiso de Nickel/Schummer/Selferle, Lehrbuch der Anatomie der Haustiere, 8d1). Imagen extraída de Erichsen C. (2003). Diagnostic imaging of the equine thoracolumbar spine and sacroiliac joint region. Department of large animal clinical sciences the norwegian school of veterinary science. Olso.

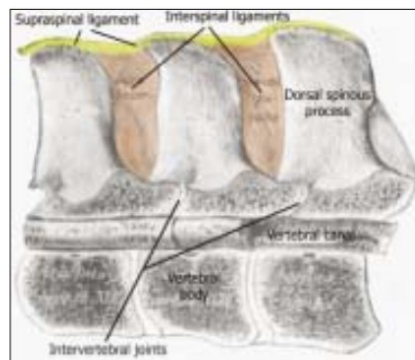


Figura O: El ligamento interespinoso consiste en fibras dirigidas oblicuamente ventral y caudalmente. Las fibras en la porción dorsal del ligamento interespinoso son la continuación ventrocaudal del ligamento supraespinoso dentro del espacio interespinoso. (Ilustración modificada de Sisson y Grossman. Anatomía de los animales domésticos). Imagen extraída de Erichsen C. (2003). Diagnostic imaging of the equine thoracolumbar spine and sacroiliac joint region. Department of large animal clinical sciences the norwegian school of veterinary science. Olso.

Anexo II: Ficha clínica:

FICHA NÚMERO:

DATOS DEL ESTABLECIMIENTO:

NOMBRE DEL ESTABLECIMIENTO:

DIRECCION:

DATOS DEL EQUINO:

NOMBRE:

RAZA: CABALLO CRIOLLO

EDAD: años

SEXO:

ALTURA: m

PESO: ()² x / 11880 = kg

CONFORMACIÓN: APLOMOS:

LARGO DE COLUMNA:

OBS:

ACTIVIDAD:

ANAMNESIS:

	NO	SI	OBSERVACIONES
ANTECEDENTES DE CLAUDICACIÓN			
DISMINUCIÓN DE PERFORMANCE			
CAMBIOS DE TEMPERAMENTO			

EXÁMEN CLÍNICO GENERAL:

CONDICION CORPORAL:

FRECUENCIA CARDIACA: lat/min

FR: resp/min

MUCOSAS:

TLLC:

OTROS DATOS RELEVANTES:

EXAMEN CLÍNICO Y SEMIOLÓGICO PARTICULAR:

INSPECCIÓN				
	NEGATIVO	LEVE	MODERADO	GRAVE
ATROFIA MUSCULAR				
ESCOLIOSIS				
LORDOSIS				
CIFOSIS				
EDEMA O INFLAMACIÓN DORSO-LUMBAR				
FASCICULACIONES MUSCULARES				
CONTRACCIÓN ABD				
ASIMETRÍA DE LA TUB SACRA				
LESIONES DE PIEL				
PALPACIÓN				
	NEGATIVO	LEVE	MODERADO	GRAVE
DOLOR TORÁCICO				
DOLOR LUMBAR				
ESPASMOS MUSCULARES				
FASCICULACIONES MUSCULARES				
T° MUSCULAR				
NO ALINEACIÓN DE PROCESOS ESPINOSOS				
DOLOR EN LOS PROCESOS ESPINOSOS				
DOLOR EN LIG SUPRAESPINOSO				
TEST DE MOVILIDAD				
	NORMAL	AUMENTADO	DISMINUIDO	FASCICULACIONES MUSCULARES
DORSOFLEXIÓN				
VENTROFLEXIÓN				
LATEROFLEXIÓN/ROTACIÓN				

EXAMEN DINÁMICO:

SUPERFICIE	PASO		OBSERVACIONES
DURO	AL PASO	LINEA RECTA	
		CIRCULO	
DURO	TROTE	LINEA RECTA	
		CIRCULO	
BLANDO	AL PASO	LINEA RECTA	
		CIRCULO	
BLANDO	TROTE	LINEA RECTA	
		CIRCULO	

REFERENCIAS

1	CLAUDICACIONES
2	SALTO DE CONEJO
3	MOVIMIENTO DE LA COLA
4	CONTRACCIÓN DE LOS MÚSCULOS ABDOMINALES
5	MOVIMIENTO DORSAL DE LA CABEZA
6	MOVIMIENTO LATERAL DE LA CABEZA
7	RIGIDEZ TORACOLUMBAR
8	RIGIDEZ PELVICA
9	RENUENCIA A MOVERSE EN CÍRCULOS

OBSERVACIONES:

FICHA ULTRASONOGRAFICA:

EQUINO	DESMITIS LSE	ENTESOPATIA LSE
T08		
T 09		
T 10		
T 11		
T 12		
T13		
T14		
T15		
T16		
T17		
T18		
L1		
L2		
L3		
L4		
L5		
L6		

Anexo III: Estándar de la raza criollo argentino:

Características generales:

Eumétrico y mesoformo (medidas y formas medianas). Su tipo se corresponde con el de un caballo de silla, equilibrado y armónico. Bien musculado y de fuerte constitución, con su centro de gravedad bajo. De buen pie y andares sueltos, ágil y rápido en sus Movimientos. De carácter activo, enérgico y dócil, su característica racial está definida por su rusticidad, longevidad, fertilidad, resistencia, valentía, poder de recuperación y aptitud para trabajos ganaderos.

Biometría:

- a) Talla: Ideal 1,44 m. Las fluctuaciones máximas para los machos serán entre 1,40 m. y 1,48 m pudiendo aceptarse como excepción hasta de 1,50 m. y no menos de 1,38m. Previa resolución de Jurado de Admisión o Inspector Actuante. Hembras 2 cm. menos, es decir 1,38 m a 1,46 m, con excepciones hasta 1,36 m y 1,48 m.
- b) Perímetro torácico: ideal 1,78 m. Hembras 2 cm. más.
- c) Perímetro de la caña: ideal 0,19 m. Hembras 1 cm. menos.

Las fluctuaciones de las medidas deberán guardar la debida armonía con las indicadas para la talla.

Pelajes: Con excepción del “pintado” y el “tobiano” se aceptan todos los pelajes, procurándose la paulatina eliminación de animales con tendencia avanzada hacia la despigmentación y albinismo.

Cabeza: De perfil preferentemente rectilíneo o subconvexilíneo. En conjunto corta, liviana, de base ancha y vértice fino proporcionalmente mucho cráneo y poca cara. Frente ancha y más bien plana. Carrillos destacados y separados entre sí, ojos vivaces y expresivos, orejas chicas, anchas en su base, separadas y paralelas.

Ollares medianos: La cabeza debe denotar la pureza racial, el carácter y la natural diferenciación sexual entre machos y hembras.

Crines, cerdas de cola y cernejas o ranillas: Tusa y cola más bien anchos y bien poblados de cerdas abundantes y gruesas. Cernejas de mediano desarrollo y sólo sobre la parte posterior del nudo.

Cuello, pescuezo o cogote: De suficiente largo flexibilidad. Musculado en su inserción superior con la cabeza. Ligeramente convexo en su línea superior y recto en la inferior. Su eje se unirá al tronco en un ángulo casi recto con las paletas.

Cruz: Medianamente perfilada y musculada. Larga e insensiblemente unida.

Dorso: De largo mediano, fuerte, firme y ancho y musculado hacia el posterior. Suavemente unido a la cruz y al riñón con los que conformará una correcta línea superior.

Riñón: Corto, ancho, musculoso, fuerte, bien unido al dorso y a la grupa con los cuales deberá guardar armonía en conjunto.

Grupa: De buen largo y musculada, de ancho mediano y suavemente inclinada. Vista del posterior, redondeada, sin protuberancias óseas ni hendiduras perceptibles.

Cola: De maslo corto, debe continuar suavemente la línea superior de la grupa con una inserción más bien baja.

Pecho: Medianamente ancho, musculado, y bien descendido. El esternón se ubicará aproximadamente a la mitad de la alzada del animal.

Tronco: Visto de costado, profundo desde la cruz a la cinchera y de frente, de forma oval. De buen desarrollo en su perímetro y cerca del suelo. Costillas moderadamente arqueadas y abiertas hacia abajo y hacia atrás. Vientre amplio, continuando insensiblemente el perfil interior del tórax.

Flancos: Cortos y llenos.

Espaldas o paletas: Medianamente largas e inclinadas. Separadas entre sí y bien musculadas.

Brazos y codos: Paralelos al plano medio del cuerpo. Brazos de buen largo, inclinación y musculatura. Codos visiblemente separados del tórax.

Antebrazo: Bien aplomados, largos, de buen ancho y musculatura.

Rodillas: Cerca del suelo, anchas, medianamente largas, nítidas, sin desviaciones ni fuera del eje.

Muslos: Anchos y bien musculados, de nalgas largas y descendidas.

Piernas: Largas, anchas, musculosas, con los tendones del corvejón fuertes, separados y nítidos.

Garrones o corvejones: Fuertes, anchos, nítidos, paralelos al plano mediano del cuerpo y cerca del suelo.

Cañas: Cortas, con cuerdas fuertes, nítidas y bien destacadas.

Nudos: Fuertes y nítidos.

Cuartillas o pichicos: Fuertes, de longitud e inclinación medianas.

Cascos o vasos: Relativamente chicos, lisos, tensos, resistentes: de talones adecuadamente altos y separados entre sí.

Anexo IV: Actividades del caballo criollo:

Rienda:

La prueba de rienda Felipe Z. Ballester brinda a los caballos el adiestramiento básico para realizar todos los movimientos, que deben realizar en el campo, con suma eficiencia. Esta prueba consiste en ocho ejercicios, que se deben realizar en el siguiente orden:

1. Andares: paso, trote y galope. Se aprecia avance, fluidez, coordinación, belleza y eficiencia
2. Rayada: El caballo parte a gran velocidad en línea recta (aproximadamente 40 metros) y para, a la orden del jinete, deslizando sus miembros posteriores.
3. Troya: Debe realizar un círculo de diez metros de diámetro a gran velocidad, completando dos vueltas con cada mano; siempre controlando sus extremidades posteriores.
4. Ocho: debe realizar la figura de un ocho cambiando pie y mano simultáneamente en el centro.
5. Volapié: después de recorrer unos cuarenta metros en forma lineal, a gran velocidad, el caballo debe deslizar sus miembros posteriores y volver sin perder el impulso sobre el mismo recorrido.
6. Vuelta sobre la pata: el caballo debe girar como mínimo dos vueltas a cada lado a gran velocidad, usando la pata correspondiente como pivot.
7. Desmontar y montar: el jinete desmonta y dejando las riendas sueltas gira alrededor del caballo y vuelve a montar sin tensar las riendas. El caballo deberá permanecer inmóvil.
8. Retroceso: Consiste en retroceder por diagonales, en línea recta, con regularidad unos seis metros.

Paleteada:

La "PALETEADA" consiste en alcanzar y llevar por acción de los jinetes participantes, un vacuno "apretado" o "calzado" por los caballos que ellos montan, desde un punto donde se larga libremente el vacuno hasta un corral de encierro denominado "señuelo", haciéndolo trasponer su tranquera o boca de entrada. El vacuno deberá ser llevado dentro de los límites del "campo de corridas" perfectamente demarcado en el terreno.

Corral de aparte:

Esta competencia se realiza en un corral ovalado de 16 metros de largo por 9 metros de ancho, pudiendo tener una variación de hasta 15%, y una altura de 1,80 metros. El corral también debe poseer protección con quinchas en toda la extensión, con una altura no superior a 1,20 m, portones completamente ciegos y piso firme, preferentemente de arena compactada. Se colocan cuatro novillos e ingresa el competidor. A la orden del jurado y por tiempo deberá realizar las siguientes etapas de la prueba

1. Aparte y mantenimiento: Ingresados 2 animales y el participante al corral, el jurado indicará el animal a apartar y esto consiste en separar los animales (sin sector predeterminado) dando frente al indicado y trabajar con el montado para evitar que estos se junten. Tanto el caballo como el bovino deberán mantenerse en movimiento. El bovino que no se mueve o presente dificultades deberá ser cambiado por el Jurado. Si se cambia el bovino el cronómetro será detenido y vuelto a recomenzar. Esta etapa tiene un tiempo máximo de 30 segundos, debiendo el jurado acortarlo cuando considere demostrada la tarea.
2. Apretar: Consiste en preparar al vacuno para apretarlo contra la quinchas entre la paleta y el cuadril para detenerlo modificando su rumbo y hacerlo girar hacia las tablas del corral. Siempre se deberá trabajar con el animal en movimiento. No se permitirá apretada con el animal quieto. El participante tiene un máximo de 40 segundos para la apretada de un lado y el mismo tiempo para la apretada del

otro lado, con intervalo para las notas. Una vez elegido el lado de la apretada no podrá ser cambiado. Tendrá 2 oportunidades francas a cada lado y será premiado si obtiene su objetivo al primer intento. El bovino que no se mueve o presente dificultades deberá ser cambiado por el Jurado. Si se cambia el bovino el cronómetro será detenido y vuelto a recomenzar.

Rodeo cuyano:

El objetivo de este deporte es demostrar la habilidad de caballo y jinete que actuando en forma conjunta deben dominar un ejemplar de ganado vacuno, en un ámbito específico y bajo determinadas reglas técnicas y de comportamiento, a fin de lograr un espectáculo agradable al público asistente y forjar la camaradería y espíritu deportivo entre los participantes.

Los jinetes deberán participar en número de dos es decir, en collera o yuntas, formando un equipo y se deberán cumplir tres etapas claramente marcadas y denominadas: Apiñadero, Corridas en la cancha y atajadas y Entrega.

1. **Apiñadero:** Esta etapa consiste en que, una vez recibida la vaca desde el toril, la carrera se iniciará luego de dar dos o tres vueltas, dependiendo de la modalidad del rodeo, en sentido de las agujas del reloj, con la vaca dominada dentro del apiñadero, un jinete arriando y otro dominando del costado derecho a la vaca; éstas posiciones se denominan al ARREO y a LA MANO respectivamente. La YUNTA de turno deberá ingresar al apiñadero, colocarse en posición de recibir la vaca, y esperar la orden del Jurado para que se abra la puerta del toril, una vez salida la vaca los corredores deberán dar las dos o tres vueltas ya mencionadas dentro del apiñadero con las puertas cerradas; al finalizar la segunda o tercer vuelta el portero abrirá la PUERTA 1 y la Yunta deberá salir a la cancha dando por terminada la primera etapa.
2. **Corridas en la cancha y atajadas:** Comienza cuando la Yunta sale de la puerta 1 del apiñadero llevando un buen y dominado arreo, ésta etapa consistirá en: dos corridas a la mano, ambas con atajada y ,dos corridas

hacia la mano de atrás, la primera con atajada y la segunda con puerta de salida.

3. Entrega: Esta etapa consiste en llevar la vaca, inmediatamente finalizada la tercer atajada, en forma de arreo hasta la puerta de entrega donde finalizará la corrida. La entrega se hará en sentido contrario a las agujas del reloj y se iniciará inmediatamente terminada la tercera atajada en la quinchá o con la salida desde el apiñadero si ésta no hubiera podido realizarse y finalizará en la puerta de salida cuando la vaca la haya traspasado totalmente. La vaca deberá ser llevada por la yunta con los jinetes cambiados de posición en relación a la tercera atajada.