

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA
ESCUELA DE MEDICINA VETERINARIA**



**EVALUACIÓN RADIOGRÁFICA DE LESIONES EN
CASCOS Y CORVEJONES DE EQUINOS (*Equus caballus*)
DE SALTO DE OBSTÁCULOS Y ADIESTRAMIENTO**

LISSBET ANELLI MORALES LIQUEZ

MÉDICA VETERINARIA

GUATEMALA OCTUBRE DE 2021

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA
ESCUELA DE MEDICINA VETERINARIA**



**EVALUACIÓN RADIOGRÁFICA DE LESIONES EN CASCOS Y
CORVEJONES DE EQUINOS (*Equus caballus*) DE SALTO DE
OBSTÁCULOS Y ADIESTRAMIENTO**

TRABAJO DE GRADUACIÓN

PRESENTANDO A LA HONORABLE JUNTA DIRECTIVA DE LA FACULTAD

POR

LISSBET ANELLI MORALES LIQUEZ

Al conferírsele el título profesional de

Médica Veterinaria

En el grado de Licenciado

GUATEMALA OCTUBRE DE 2021

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA
JUNTA DIRECTIVA**

DECANO:	M.A. Rodolfo Chang Shum
SECRETARIA:	M.Sc. Lucrecia Emperatriz Motta Rodríguez
VOCAL I:	M.Sc. Juan José Prem González
VOCAL II:	Lic. Zoot. Miguel Ángel Rodenas Argueta
VOCAL III:	M.V. Edwin Rigoberto Herrera Villatoro
VOCAL IV:	P. Agr. Luis Gerardo López Morales
VOCAL V:	Br. María José Solares Herrera

ASESORES

M. V. JAVIER ALEJANDRO SANDOVAL MENÉNDEZ

M. A. JAIME ROLANDO MÉNDEZ SOSA

HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR

En cumplimiento con lo establecido por los reglamentos y normas de la Universidad de San Carlos de Guatemala, presento a su consideración el trabajo de graduación titulado:

EVALUACIÓN RADIOGRÁFICA DE LESIONES EN CASCOS Y CORVEJONES DE EQUINOS (*Equus caballus*) DE SALTO DE OBSTÁCULOS Y ADIESTRAMIENTO

Que fuera aprobado por la Honorable Junta Directiva de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia.

Como requisito previo a optar al título profesional de:

MÉDICA VETERINARIA

ACTO QUE DEDICO A:

- A Dios:** Por nunca abandonarme y permitirme estar aquí hoy culminando una meta tan importante en mi vida y realización personal.
- A mi esposo:** Por estar a mi lado en las buenas y en las malas, por darme alientos y ánimos en la culminación de esta etapa. Por no dejarme desfallecer aun en mis días más oscuros.
- A mis hijas:** Por ser mi motor, mi inspiración y motivación a seguir adelante.
- A mis abuelos:** Julio (+) e Irma (+) por ser partícipes de mi formación; ejemplo a seguir.
- A mis cuñadas:** Por ser inspiración, guía y apoyo en las fases de esta meta.
- A Gladis:** Por su apoyo y motivaciones incondicionales.
- A mis sobrinos:** Niki, Dani, Josué y Milton, por su amor incondicional y hacerme sentir familia.
- A mis primos:** Tavo, Ninel, Ceci, Alejandra, Luis Leonel, Leonel; por el cariño y abrazo fraternal de convivencia que nos hace familia.
- A mis amigos:** Mane, Chete, Choco, Capeto, Pupi, Aydis, Chuckie, Mariano, Rudy, Neto, Bea, Ludo, Fer, Cris, Pablo, Hamilton, Luis.

AGRADECIMIENTOS

- A Dios:** Por no dejarme vencer y darme la luz que guía mi camino.
- A mi esposo:** Por levantarme cuando caigo, motivarme y acompañarme cuesta arriba cuando más fácil puedo desfallecer. Te amo.
- A mis hijas:** Por darme la fuerza de seguir adelante.
- A mis padres:** Aunque estemos distanciados forman parte importante de mi vida, están siempre en mi mente.
- A Gladis:** Por motivarme a seguir el camino hasta la meta.
- A mis cuñadas:** Ejemplo de perseverancia y dedicación.
- A mi familia:** Por sus palabras de aliento, motivación y afecto.
- A mis amigos:** Gracias por su amistad, consejos y guías para seguir adelante en cada etapa de la carrera. Vivimos momentos que atesoro en mi corazón. Mane, Choco, Pupi, Capeto, Aydis, Chuckie, Mariano, Rudy, Neto, Bea, Ludo, Fer, Cris, Pablo, Ana, Chete, Made.
- A mis asesores:** Por su guía y apoyo incondicional.
- A mis catedráticos:** Todos forman parte esencial de mi desarrollo como profesional. Mil gracias por sus enseñanzas

académicas y de vida. Un cariño especial a cada uno de ustedes. M.A. Jaime Méndez, M.V. Sergio Veliz, M.V. Ludwig, M.V. Rodríguez, M.V. Luis Morales, M.V. Valdez.

A mi facultad:

Por su calidez al recibirme y el largo camino recorrido lleno de enseñanzas que me forman hoy como profesional.

A todos aquellos:

Que de una u otra manera han sido guía, esperanza y apoyo durante este trayecto.

ÍNDICE

I. INTRODUCCIÓN	1
II. OBJETIVOS	2
2.1 General	2
2.2 Específicos	2
III. REVISIÓN DE LITERATURA	3
3.1 Radiología en Guatemala: Cronología	3
3.2 Importancia de la radiología como herramienta diagnóstica en Medicina Veterinaria de Equinos	4
3.3 Anatomía del casco	5
3.3.1 Anatomía del hueso navicular	6
3.3.1.1 Irrigación y ligamentos del Hueso Navicular	7
3.3.1.2 Funciones del hueso navicular	8
3.4 Anatomía del Tarso	9
3.4.1 Huesos de la fila proximal del tarso	10
3.4.1.1 Tarso tibial	10
3.4.1.2 Hueso Tarso peroneo	10
3.4.2 Huesos de la fila distal del tarso	11
3.4.2.1 Central del tarso	11
3.4.2.2 Primero y Segundo tarsianos	11
3.4.2.3 Tercer Tarsiano	11
3.4.2.4 Cuarto Tarsiano	11
3.4.3 Articulaciones del tarso:	12
3.4.4 Ligamentos del Tarso:	12
3.5 Patologías del hueso navicular	13
3.5.1 Síndrome Navicular	13
3.5.1.1 Etiología y patogenia	13
3.5.1.2 Signos clínicos	15
3.5.1.3 Diagnóstico	15
3.5.1.4 Interpretación radiológica	16
3.5.1.4.1 Las fosas sinoviales	18

3.5.1.4.2 Osteopenia focal, radiolucideces, quistes.....	19
3.5.1.4.3 Osteofitos o espolones.....	20
3.5.1.4.4 Esclerosis medular.....	20
3.5.1.4.5 Mineralización del tendón flexor profundo.....	20
3.5.1.4.6 Fracturas del hueso navicular	21
3.5.1.5 Tratamiento de la enfermedad de hueso navicular	21
3.6 Patologías de las articulaciones distales del tarso	21
3.6.1 Osteoartritis del tarso o esparaván.....	22
3.6.1.1 Descripción.....	22
3.6.1.2 Factores predisponentes	23
3.6.1.3 Signos clínicos	26
3.6.1.4 Diagnóstico y tratamiento.....	26
3.6.1.5 Estudio radiográfico del tarso.....	27
3.6.1.5.1 Hallazgos radiográficos.....	32
3.6.1.5.1.1 Osteofitos y erosiones.....	32
3.6.1.5.1.2 Fracturas.....	33
3.7 Deporte ecuestre	34
3.7.1 Salto ecuestre	35
3.7.2 Doma o adiestramiento ecuestre.....	35
3.7.3 Deporte Ecuestre en Guatemala	36
3.7.3.1 Hipódromo del Sur.....	37
IV. MATERIALES Y MÉTODOS	40
4.1 Materiales	40
4.1.1 Recursos humanos	40
4.1.2 Material y equipo.....	40
4.2 Metodología	40
4.2.1 Diseño del estudio.....	40
4.2.2 Población y muestra.....	40
4.2.3 Procedimiento	41
4.2.4 Criterios de inclusión	41
4.2.5 Análisis de datos	42
V. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	43

5.1 Resultados	43
5.2 Discusión	48
VI. CONCLUSIONES	50
VII. RECOMENDACIONES.....	51
VIII. RESUMEN	52
SUMMARY	53
IX. REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA	54
X. ANEXOS	57

ÍNDICE DE FIGURAS Y TABLAS

Figura 1. Representación esquemática del eje podofalángico ideal	09
Figura 2. Vista dorsoproximal-palmarodistal del hueso navicular	17
Figura 3. Vista lateral del hueso navicular	17
Figura 4. Vista palmarproximal-dorsodistal del hueso navicular	18
Figura 5. Conformación normal del tarso.....	24
Figura 6. Variaciones en la conformación del tarso, vista lateral	24
Figura 7. Variaciones en la conformación del tarso, vista caudal.....	25
Figura 8. Vista radiográfica lateral del tarso	28
Figura 9. Vista radiográfica dorso-plantar del tarso	29
Figura 10. Vista radiográfica dorsolateral-plantaromedial oblicua.....	30
Figura 11. Vista radiográfica dorsomedial-plantarolateral oblicua.....	31
Figura 12. Vista radiográfica dorsoplantar flexionada	31
Figura 13. Distribución porcentual de casos evaluados coincidentes con Síndrome navicular y Osteoartritis del tarso en equinos de salto y adiestramiento	43
Figura 14. Distribución porcentual de casos con Síndrome navicular según disciplina ecuestre	44
Figura 15. Distribución porcentual de cambios radiológicos coincidentes con Síndrome navicular.....	44
Figura 16. Distribución porcentual de fosas sinoviales según disciplina ecuestre.....	45
Figura 17. Distribución porcentual de esclerosis medular según disciplina ecuestre ..	45
Figura 18. Distribución porcentual de casos con Osteoartritis del tarso según disciplina ecuestre	46
Figura 19. Distribución porcentual de cambios radiológicos coincidentes con Osteoartritis del tarso	46
Figura 20. Distribución porcentual de osteofitos encontrados en el tarso según disciplina	47
Figura 21. Distribución porcentual de anquilosis encontrados en casos de osteoartritis del tarso, según disciplina	47
Figura 22. Distribución porcentual de lisis ósea según disciplina.....	48
Tabla 1. Registro de atletas y caballos en la FEI de 2014-2018	39

I. INTRODUCCIÓN

La equitación y la medicina veterinaria van de la mano, el caballo debe considerarse un atleta y el veterinario un profesional de la medicina deportiva. En la actualidad más del 80% de las consultas que se hacen a un profesional Veterinario especializado en equinos, están relacionados principalmente, a problemas en las extremidades. Asimismo, la radiología participa como práctica fundamental en la consulta diaria, siendo más común su recomendación al momento de encontrar cojeras evidentes, facilitando el diagnóstico y establecer un tratamiento. En la práctica diaria el motivo de consulta principal hacia un médico veterinario es un problema de claudicación, el segundo síndrome de cólico y el tercero, un problema dental.

El presente trabajo tuvo como objetivo proveer información acerca del análisis radiográfico efectuado en caballos de salto de obstáculos y adiestramiento, donde se evaluaron las lesiones que se presentaron en tarsos a nivel de articulaciones distales y en cascos anteriores a nivel de hueso navicular. Actualmente no existe un estudio de referencia sobre esta temática en Guatemala.

Por último, mediante la caracterización radiológica de la muestra de animales estudiada, se presenta la siguiente información al profesional veterinario para facilitar la toma de decisiones en evaluaciones rutinarias y exámenes pre compra; así como la detección precoz de lesiones óseas e instauración de tratamientos eficaces.

II. OBJETIVOS

2.1 General:

- Generar información sobre el diagnóstico de patologías en cascos y corvejones de equinos de salto y adiestramiento mediante el uso de radiología digital.

2.2 Específicos:

- Determinar hallazgos radiológicos de origen patológico en las articulaciones distales del tarso de equinos de salto y adiestramiento.
- Determinar hallazgos radiológicos de origen patológico en el hueso navicular de cascos anteriores de equinos de salto y adiestramiento.

III. REVISIÓN DE LITERATURA

3.1 Radiología en Guatemala: Cronología

Guatemala y Chile son los primeros países de Latinoamérica en emplear los Rayos X, en 1896, a tan solo un año de su descubrimiento mundial. La radiología como método diagnóstico por imagen ha transformado la práctica médica, además de ser un pilar fundamental en la toma de decisiones para el adecuado diagnóstico, tratamiento y evolución de todo paciente.

Los primeros experimentos con Rayos X fueron en animales por el Dr. Darío González, de origen salvadoreño, residente en Guatemala. Estos aparecen publicados el 16 de mayo de 1896. Luego aparece el primer caso de Rayos X de humanos reportado por la literatura guatemalteca, el mismo publicado en el periódico de la Escuela de Medicina el 30 de abril de 1898; siendo este, la mano izquierda de un adolescente de 16 años con osteomielitis tuberculosa de las falanges (Sosa y Borjas, 2015).

En 1907, se inaugura el primer Departamento de Radiología y Electroterapia en el Hospital General San Juan de Dios. En 1933, el Dr. Kurt Wittowsky, de origen alemán, director de Radiología del Hospital General y profesor de la Universidad de San Carlos de Guatemala, trabajo nueva tecnología, además del primer programa de entrenamiento para radiólogos.

En 1957 se funda la Asociación Guatemalteca de Radiólogos. La facultad de medicina de la Universidad de San Carlos de Guatemala acreditó en 1996, el Postgrado de Radiología en dos hospitales públicos: Hospital General San Juan de Dios y Hospital Roosevelt; simultáneamente la Universidad Francisco Marroquín, acreditaba el Postgrado de Radiología al Hospital Herrera Llerandi. Esto contribuyó

a que muchos médicos tanto guatemaltecos como de la región centroamericana se entrenaran en estos programas de especialización (Sosa y Borjas, 2015).

3.2 Importancia de la radiología como herramienta diagnóstica en Medicina Veterinaria de Equinos

La evaluación clínica del aparato locomotor implica frecuentemente el uso de la técnica radiográfica. El desarrollo de esta ha sido tal que pasó a ser un procedimiento de rutina en la práctica equina. Mediante la radiografía se puede establecer definitivamente el punto donde se ubica la anomalía y el tipo de esta cuando la lesión corresponde a un tejido óseo (Pavez, 2005).

El método radiográfico, es muy útil para el diagnóstico de las afecciones del aparato locomotor del equino, puesto que los modernos aparatos portátiles de rayos x son capaces de producir imágenes diagnósticas de la mayor parte del miembro, logrando con esto separar las alteraciones producidas en tejidos blandos de las que se producen en huesos, por lo tanto establecer un diagnóstico más exacto de la causa de la claudicación confirmando definitivamente el punto de ubicación y tipo de anomalía cuando la lesión corresponde a un tejido óseo (Mendoza, 2008).

Las radiografías son imágenes en dos dimensiones de estructuras tridimensionales, por lo que generalmente se necesitan más de una vista para una correcta evaluación del problema. El diagnóstico radiográfico de la zona donde se sospecha que existen lesiones es un método irremplazable en el diagnóstico y pronóstico de alguna lesión ósea del aparato locomotor del equino, ya que muchas veces es imposible, sin la ayuda de una radiografía, determinar si una deformación dura se debe a tejido fibroso u óseo. Por ejemplo, algunas fracturas de carpo y de la tercera falange son prácticamente imposibles de detectar sin el auxilio de la radiografía (Pavez, 2005).

Los huesos de los équidos son relativamente gruesos y densos. Esto genera dificultades para apreciar anomalías sutiles cuando están superpuestas a la masa ósea normal, especialmente en estructuras complejas como la rodilla o casco. Esto explica la necesidad de tomar varias proyecciones con diferente angulación cuando se requiere evaluar una zona anatómica de esta especie. No existe un límite de proyecciones de una zona determinada, la decisión de esto queda a criterio del clínico, siempre teniendo en consideración el equilibrio entre suficientes proyecciones para llegar a un diagnóstico apropiado versus costos y riesgo de exposición a la radiación (Mendoza, 2008).

Hoy para muchos veterinarios, la utilización de la evaluación radiográfica es importante para identificar cualquier lesión y poder sugerir algún tratamiento a la afección. Por otra parte, se ha visto que cojeras bastante graves o prolongadas pueden ir asociadas a cambios radiográficos mínimos o incluso a ninguno. Por lo tanto, se puede concluir que la radiografía es una técnica importante en el diagnóstico de las cojeras, cumple un rol fundamental en la información del estado de los huesos y de las articulaciones; sin embargo, entrega poca información acerca de tejidos blandos, particularmente de tendones, ligamentos y cápsulas articulares. En algunos casos es necesario tomar vistas radiográficas especiales y ángulos extra (Pavez, 2005).

3.3 Anatomía del casco

La tercera falange está enteramente incluida en el casco, presenta: tres caras, tres bordes y dos ángulos. La cara articular mira hacia arriba y atrás, se adapta en su mayor parte a la cara distal de la segunda falange; pero una pequeña área estrecha, aplanada, existente a lo largo del borde palmar, se articula con el sesamoideo distal. El borde proximal presenta una eminencia central, la apófisis del extensor, en la que se inserta el tendón del musculo extensor común. A cada lado hay una depresión para la inserción del ligamento colateral. La cara dorsal esta

inclinada hacia abajo y hacia adelante. El ángulo de inclinación con el plano del suelo es aproximadamente de 45 a 50° (Sisson y Grossman, 1965).

La cara palmar es arqueada y está dividida en dos porciones desiguales por una línea curva rugosa, la cresta semilunar. El área ancha situada delante de la cresta tiene forma de medialuna, es cóncava y relativamente lisa; corresponde a la planta del casco y podría denominarse cara del casco. La parte situada detrás de la cresta es más pequeña y de forma semilunar; está en relación con el tendón flexor profundo y se denomina cara flexora. Presenta un área rugosa prominente en la línea media, a cada lado de la cual se halla el agujero palmar, al que aboca el surco palmar procedente del ángulo. El agujero conduce al canal semilunar situado en el interior del hueso, del que parten pequeños canales que conducen a varios de los agujeros de la cara dorsal (Sisson y Grossman, 1965).

El tendón flexor profundo se inserta en la cresta semilunar y en el área central rugosa existente detrás de la misma. Los cartílagos de la tercera falange son láminas curvas romboidales situadas a cada lado encima de los ángulos. Son relativamente anchos y se extienden por encima del borde del casco lo suficiente para ser percibidos claramente por palpación (Sisson y Grossman, 1965).

3.3.1 Anatomía del hueso navicular

El sesamoideo distal o hueso navicular, tiene forma de lanzadera y está situado detrás de la unión de la segunda y tercera falanges. Su eje largo es transversal. Este hueso para su estudio presenta: dos caras, dos bordes y dos extremidades. La cara articular mira hacia arriba y hacia adelante; consta de una eminencia central a cuyos lados hay dos áreas cóncavas, y se articula con la extremidad distal de la segunda falange. La cara del flexor o cara del tendón se halla dirigida hacia abajo y atrás. Su forma es parecida a la de la cara articular, pero es más extensa y no tan lisa. En estado fresco esta revestida de cartílago y el tendón

flexor profundo se mueve encima de ella. El borde proximal es ancho y con un surco en su centro, estrecho y redondeado a cada lado. El borde distal presenta delante una faceta estrecha para la articulación con la tercera falange. Detrás de esta existe un surco que contiene gran número de agujeros relativamente grandes y está limitado por detrás por una arista prominente. Las extremidades son puntas obtusas (Sisson y Grossman, 1965).

El hueso navicular se encuentra entre el tendón del flexor profundo (TFP) y la cara palmar de la articulación interfalángica distal (AID), a la que contribuye en un 30% en la formación de su superficie articular distal. Se encuentra en el ligamento interóseo palmar que actúa proximalmente como ligamento suspensorio del hueso navicular y distalmente, donde se le designa ligamento navicular distal es menos importante, sostiene el hueso navicular contra la cara palmar de la tercera falange (Wyn-Jones, 1992).

3.3.1.1 Irrigación y ligamentos del Hueso Navicular

Las arterias nutricias ingresan al sesamoideo a través de los ligamentos proximal y distal. En el adulto normal, el aporte sanguíneo proximal está muy reducido. La superficie articular del mismo se encuentra recubierta por cartílago hialino de tipo articular, mientras que la superficie palmar, sobre la cual corre el TFP se encuentra recubierta por fibrocartílago. Entre el TFP y el hueso navicular se interpone la bolsa del navicular, la cual, durante la vida es virtualmente un espacio potencial, limitada en sus extremos por un delgado sinovium y conteniendo una mínima cantidad de líquido sinovial (Wyn-Jones, 1992).

Los ligamentos sesamoideos colaterales o suspensorios naviculares: medial y lateral, forman una especie de aparato suspensorio para el tercer sesamoideo (Sisson y Grossman, 1965).

3.3.1.2 Funciones del hueso navicular

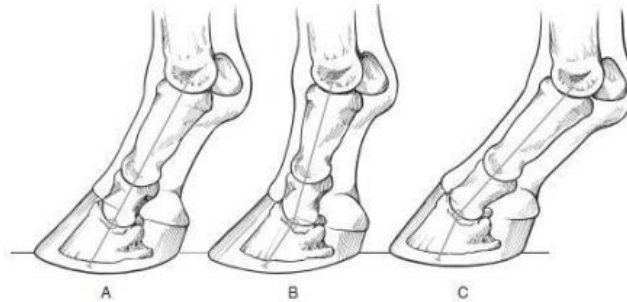
La principal función del hueso navicular es, probablemente, la de proporcionar suave cambio de dirección al TFP y asegurar un ángulo de inserción constante sobre la tercera falange (Wyn-Jones, 1992).

Debido a su disposición y conformación anatómica, el hueso navicular puede cumplir con sus funciones. La primera es aquella en la cual el hueso, junto a la bolsa navicular, procuran una superficie lisa de deslizamiento para el tendón del músculo flexor digital profundo, además de permitir al hueso reorientar la fuerza ejercida por este mismo tendón, siguiendo el eje de la cuartilla y manteniendo su ángulo de inserción en la tercera falange (Mendoza, 2008).

Stashak (como se citó en Tobar, 2012) piensa que la segunda función se debe a la gran superficie articular del hueso navicular y su privilegiada posición que lo hacen movable y deformable. De esta manera, ambas funciones cumplen un rol anti-concusión al curso de la marcha, debido a que las arremetidas en ejercicio, sobre la falange distal están disminuidas, por la redistribución de las fuerzas hacia la falange media y el hueso navicular.

Pleasant y Crisman (como se citó en Tobar, 2012) piensa que por lo menos tres serían las fuerzas que actuarían sobre el hueso navicular: fuerzas de compresión desde el tendón del músculo flexor digital profundo, fuerzas de compresión desde la segunda falange y fuerzas de tensión desde los ligamentos sesamoideos. La magnitud y efecto de estas fuerzas estarían directamente relacionados con el peso, conformación y uso del caballo. Es así, que, en caballos demasiados pesados, de gran envergadura y de cascos pequeños y/o desbalanceados, al estar sobre exigidos, se incrementan notablemente estas fuerzas.

Figura 1. Representación esquemática del eje podofalángicoideal.



A. Eje podofalángico ideal B. Eje quebrado hacia atrás C. Eje quebrado hacia adelante.

3.4 Anatomía del Tarso

El tarso o corvejón es un complejo de pequeñas y grandes articulaciones. Consta de una fila proximal: hueso tarsotibial o astrágalo, hueso tarsoperoneo o calcáneo; y una fila distal: hueso central del tarso o escafoides, primer y segundo tarsiano fusionados o pequeño cuneiforme, tercer tarsiano o gran cuneiforme, cuarto tarsiano o cuboides (Sisson y Grossman, 1965).

Solo la articulación tibiotarso o tarsocrural tiene cierto grado de movimiento significativo y es la que le confiere toda la movilidad flexora al tarso, es una articulación simple de un alto grado de movimiento unidireccional. Las restantes articulaciones están unidas entre sí por ligamentos y no intervienen en el movimiento articular (Sisson y Grossman, 1965).

El hueso tarsoperoneo presenta dos centros de osificación, uno para la masa principal del hueso y otro para la tuberosidad calcánea; este último se fusiona con el resto del hueso aproximadamente a los tres años. El primero y segundo tarsianos tienen centros separados, pero la fusión se produce generalmente antes del

nacimiento. Todos los demás huesos se osifican por un solo centro (Sisson y Grossman, 1965).

3.4.1 Huesos de la fila proximal del tarso

3.4.1.1 Tarso tibial

El hueso tarsotibial es muy irregular, consta de seis caras. La cara proximal y dorsal se continúan una con la otra sin línea de demarcación y forman una tróclea para la articulación distal de la tibia. La cara distal es convexa y en la mayor parte de su extensión se articula con el hueso central del tarso. La cara plantar es oblicua e irregular, presenta cuatro facetas para la articulación con el hueso tarsoperoneo. La cara medial presenta en su porción distal una ancha tuberosidad y en su porción proximal otra pequeña para la inserción del ligamento interno de la articulación del tarso. La cara lateral es más pequeña que la medial, y en ella se observa una ancha fosa rugosa en la que se inserta el ligamento externo (Sisson y Grossman, 1965).

3.4.1.2 Hueso Tarso peroneo

El hueso tarsoperoneo es el más voluminoso del tarso. Es alargado, aplanado transversalmente y forma una palanca para los músculos extensores de la articulación del tarso. Consta de un cuerpo y una apófisis interna, el sustentáculo de talón. El cuerpo es ensanchado en su extremidad proximal para formar la tuberosidad calcánea o punta del tarso; la porción posterior de esta eminencia presta inserción al tendón del gastrocnemio, mientras por delante y a cada lado da inserción a los tendones de los músculos flexor digital superficial, bíceps y semitendinoso. La extremidad distal presenta una faceta cóncava para la articulación con el cuarto tarsiano. La cara medial del cuerpo presenta en su parte inferior una apófisis potente, el sustentáculo del talón, que se proyecta hacia adentro (Sisson y Grossman, 1965).

3.4.2 Huesos de la fila distal del tarso

3.4.2.1 Central del tarso

El hueso central del tarso es irregularmente cuadrilátero y está situado entre el tarsotibial y el tercer tarsiano. Es aplanado de arriba hacia abajo y puede ser descrito como presentado dos caras y cuatro bordes. La cara proximal cóncava se articula con el tarsotibial, la cara distal convexa se articula con el primero, segundo y tercer tarsiano; el primero y segundo fusionados (Sisson y Grossman, 1965).

3.4.2.2 Primero y Segundo tarsianos

El primer y segundo hueso del tarso están generalmente fusionados constituyendo un hueso de forma muy irregular situado en la parte plantar interna de la fila distal, debajo del hueso central y detrás del tercer tarsiano. Es el más pequeño de los huesos del tarso y presenta cuatro caras y dos extremidades. Presta inserción al ligamento medial y tendón medial del tibial anterior (Sisson y Grossman, 1965).

3.4.2.3 Tercer Tarsiano

El tercer hueso del tarso se asemeja al central, pero es más pequeño y su contorno es triangular. Este situado entre el hueso central por arriba y el gran metatarsiano por debajo. Posee dos caras y tres bordes (Sisson y Grossman, 1965).

3.4.2.4 Cuarto Tarsiano

El cuarto hueso del tarso es el hueso externo de la fila distal y su altura es igual a la del hueso central del tarso y tercer tarsiano juntos. Su forma es cuboide y presenta seis caras. (Sisson y Grossman, 1965)

3.4.3 Articulaciones del tarso:

La región anatómica del tarso en el équido consta de cuatro articulaciones:

- Articulación tarsocrural (o tibiotarsal) entre la tibia y el astrágalo: definida como gínglimo, permite movimientos de flexión y extensión. Presenta cuatro recesos sinoviales: dorsolateral, dorsomedial, plantarolateral y plantaromedial.
- Articulación talocalcánea-centrocuartal (intertarsiana proximal): Incluye la talocalcánea, la calcáneocuartal y la talocalcaneocentral; todas ellas relacionando astrágalo, calcáneo, CT y 4T. Se clasifican como artrodias.
- Articulación centrodistal (o intertarsiana distal) entre el central y el tercer tarsal, también con el cuarto y el segundo/primer tarsal. Se clasifica como artrodia.
- Articulación tarsometatarsiana (TMT), entre el primero/segundo, tercero y cuarto tarsal con el segundo, tercero y 4MT. Artrodia que permite casi exclusivamente movimientos de deslizamiento o traslación (Llorca, 2016).

3.4.4 Ligamentos del Tarso:

La existencia de un fuerte conjunto de estructuras fibrosas en el entorno del tarso determinará la facilidad de mantener la arquitectura ósea para la que está diseñada, a fin de permitir casi exclusivamente movimientos de flexión y extensión.

1. Ligamentos colaterales:

- Colaterales lateral largo y corto, este último consta del superficial, medio y profundo.
- Colaterales medial largo y corto, este último también consta de superficial, medio y profundo, y responsables del movimiento de “chasquido” durante la flexión.

2. Ligamento plantar largo
3. Ligamento dorsal.
4. Ligamentos tarsales interóseos: ligamentos cortos que conectan los huesos tarsianos entre sí.
5. Ligamentos tarsometatarsianos: dorsal, plantar e interóseo. Incidencia en la formación de entesofitos.

Todo ello, junto a unas potentes cápsulas articulares reforzadas con densas fascias, colabora en la estabilidad articular (Llorca, 2016).

3.5 Patologías del hueso navicular

3.5.1 Síndrome Navicular

El síndrome navicular también es llamado enfermedad del navicular o podotrocleosis crónica aséptica (Wyn-Jones, 1992).

3.5.1.1 Etiología y patogenia

Cargas biomecánicas elevadas y anormales causan una remodelación excesiva del componente trabecular y cortical del hueso navicular. La repetición de fuerzas biomecánicas, la presión continua entre el tendón flexor digital profundo - TFDP- y la superficie flexora del hueso, conduce a cambios degenerativos de estas estructuras, debidos a la remodelación de la esponjosa subyacente al fibrocartílago flexor.

Existen al respecto tres teorías principales:

- Una de ellas responsabiliza a la concusión, vibración y aceleraciones de tercer grado como causa de los traumatismos y subsecuente degeneración

de la superficie fibrocartilaginosa del hueso navicular y del tendón flexor profundo.

- La segunda indica que la oclusión arterial dentro del pie, principalmente en las arterias naviculares distales, lleva a la isquemia dolorosa del hueso.
- La tercera teoría, menciona las modificaciones del estrato sinovial de la bolsa del navicular y en la propia vascularización del hueso navicular, además de las alteraciones en las curvas de caída de la presión del hueso subcondral, lo que sugiere con mucha fuerza que la enfermedad del navicular es básicamente una osteoartrosis.

El hecho de que con frecuencia la enfermedad del navicular se encuentra asociada con la enfermedad degenerativa de las articulaciones metacarpofalangeal (MCF) o interfalángica, agrega peso a esta teoría (Wyn-Jones, 1992) (Butler et al., 2017).

Una explicación para la falta de progreso en el conocimiento de la enfermedad es que no se ha podido reproducir experimentalmente, los casos clínicos son la única fuente de material de investigación (Wyn-Jones, 1992).

Waguespack y Hanson (como se citó en Sandes, 2011) dice que la patogénesis específica del síndrome Navicular aún es considerada desconocida, tres posibles etiologías han sido propuestas: alteración vascular, inflamación crónica y repetitivas fuerzas biomecánicas que se ejercen.

Stashak (como se citó en Sandes, 2011) dice que la mala conformación y desequilibrios del pie dan lugar a fuerzas biomecánicas anormales, cuando las alteraciones son graves, se ejercen fuerzas principalmente en la corteza flexora del

navicular, comenzando cambios patológicos que afectan al fibrocartílago, hueso y cavidad medular subyacente.

Waguespack y Hanson (como se citó en Sandes, 2011) piensa de lo contrario, cambios estructurales ocurren en el sesamoideo distal, debido a la remodelación del tejido esponjoso subyacente del fibrocartílago en respuesta al aumento de presión entre el tendón flexor digital profunda y la cara flexora del hueso navicular, si estas fuerzas o presiones, permanecen dentro del rango fisiológico, sirve para estimular la remodelación del hueso.

3.5.1.2 Signos clínicos

El cuadro clínico clásico de la enfermedad del navicular es el desarrollo paulatino de una cojera de bajo grado, en uno o ambos miembros anteriores. Se reduce la longitud del paso, el animal puede tropezar cuando trota y durante el reposo alivia periódicamente los miembros anteriores. La severidad de la cojera es variable, alternando con períodos de remisión en los estadios iniciales de la enfermedad (Wyn-Jones, 1992).

El primer examen clínico, es probable que se realice a consecuencia de la aparición de una cojera repentina o por una asimetría del paso, posiblemente en curva, diagonal o bajando una cuesta (Wyn-Jones, 1992).

3.5.1.3 Diagnóstico

Historia de claudicación de grado leve y comienzo insidioso que afecta uno o ambos miembros anteriores y posiblemente una caída en el rendimiento de las últimas semanas, meses o más (Wyn-Jones, 1992).

El examen clínico revela un paso envarado y posiblemente una cojera evidente durante el trote recto o en el trabajo a la cuerda en uno o ambos miembros anteriores; también una asimetría en el tamaño o en la forma, y tendencia a descansar uno y otro miembro anterior durante el examen. Deben descartarse otras posibles causas como sepsis pedal (Wyn-Jones, 1992).

Respuesta positiva a las pruebas de flexión y extensión de la parte distal del miembro. La abolición o disminución substancial en la cojera después del bloqueo del nervio digital palmar, o más específico del bloqueo bursal (Wyn-Jones, 1992).

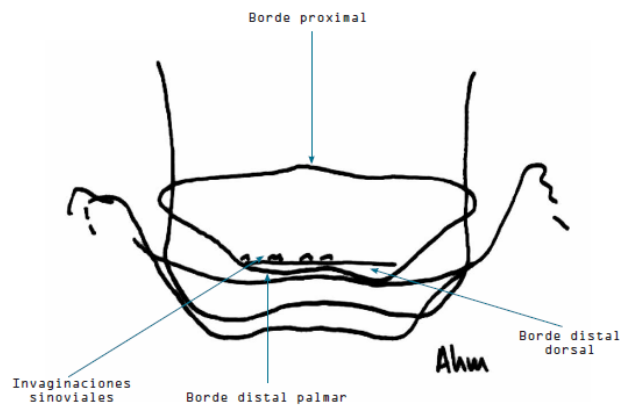
3.5.1.4 Interpretación radiológica

El significado de cualquier interpretación radiográfica debe hacerse en relación con los hallazgos clínicos y las evidencias del bloqueo nervioso; algunos caballos con enfermedad clínica del navicular poseen huesos naviculares radiológicamente normales, mientras que otros presentan alteraciones radiológicas severas y aparentemente no están cojos, salvo que se realice un examen muy profundo (Wyn-Jones, 1992).

El empleo de la radiografía para el diagnóstico del síndrome navicular, fue descrito por primera vez en 1934. Existen tres vistas radiográficas básicas:

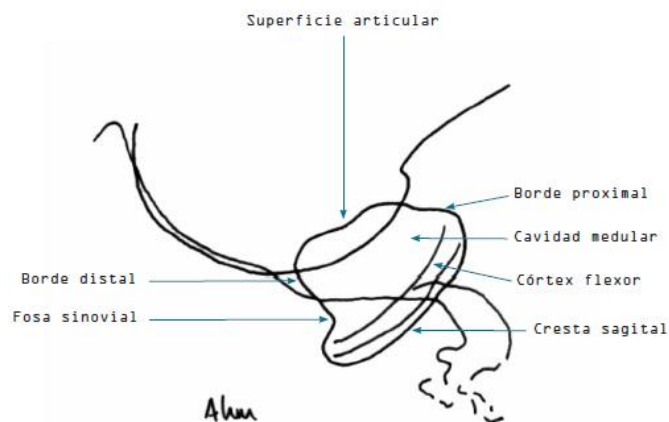
- Dorsoproximal-palmarodistal a 80°: con el rayo formando un ángulo de 80° grados con la superficie dorsal del casco. El hueso navicular normal aparece uniformemente radiopaco, de extremos simétricos y romos, con su borde proximal liso el que puede aparecer de aspecto rugoso por la superposición del borde distal de la segunda falange y en su borde distal se pueden observar un número variable de formas cónicas de aspecto radiolúcido (Sandes, 2011).

Figura 2. Vista Dorsoproximal-palmarodistal de hueso navicular



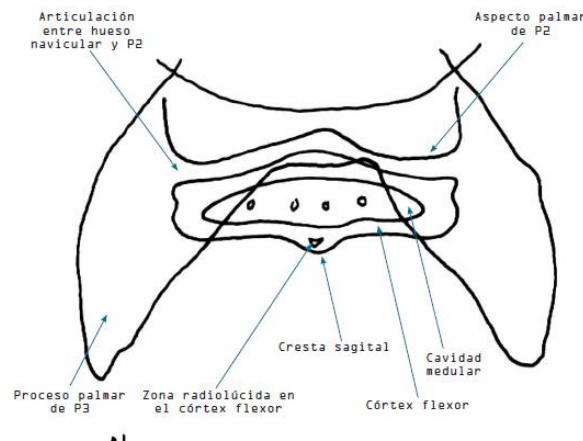
- Latero-medial: el casco es colocado pisando un bloque de madera, el cual está acanalado para recibir el chasis radiográfico de modo que éste forme un ángulo de 90° con la vertical y quede ubicado en la cara medial del casco. El haz de rayos X debe estar centrado en un punto a medio camino entre la banda coronaria dorsal y palmar. Permite evaluar bordes proximal y distal del hueso navicular, corteza y superficie flexora y cavidad medular: esponjosa, que se visualiza como un área menos radiopaca en el centro del hueso (Sandes, 2011).

Figura 3. Vista lateral de hueso navicular



- Tangencial, skyline o palmaroproximal-dorsodistal oblicua a 45°: fue desarrollada por Morgan en 1972. Aquí el casco se dispone pisando el chasis lo más caudal posible y el equipo de rayos X es posicionado por delante de los miembros posteriores de modo de apuntar los rayos entre los bulbos del talón con un ángulo de proyección de los rayos X 45° grados con respecto a la vertical. Permite evaluar la cavidad medular, en la cual se observan 4 o 5 canales vasculares de aspecto radiolúcido, la corteza del hueso, superficie flexora junto a su Eminencia Sagital Media, los extremos redondeados y pueden estar superpuestos a los procesos palmares de la tercera falange, todo esto en un hueso de aspecto normal (Sandes, 2011).

Figura 4. Vista palmaroproximal-dorsodistal de hueso navicular



3.5.1.4.1 Las fosas sinoviales

El aumento del número y la modificación de la forma de estas áreas radiolúcidas triangulares o coniformes localizadas sobre el borde distal del hueso

navicular, han sido consideradas durante mucho tiempo como un indicio significativo de enfermedad. Hasta hace poco tiempo se las tenía por foraminas nutrientes; en realidad representan fosetas ubicadas en el dorsal de los canales para las arterias nutricias y se ha informado que se encuentran tapizadas por membrana sinovial (Wyn-Jones, 1992).

El agrandamiento proximal de estas fosetas es lo que produce la imagen en frasco invertido o chupetín y no se debe a la proliferación vascular sino probablemente a la proliferación sinovial dentro de la estrecha cavidad medular del navicular en la fase aguda de la enfermedad. En términos generales, cualquier foseta que se encuentra dilatada proximalmente puede reconocerse como anormal; todas las demás son normales. La presencia de más de siete fosetas de forma normal, las fosetas sobre los bordes curvados distales y la presencia de canales vasculares prominentes sobre el borde horizontal proximal son anormales e indican enfermedad del navicular (Wyn-Jones, 1992) (Butler et al., 2017).

3.5.1.4.2 Osteopenia focal, radiolucideces, quistes

Estas alteraciones son fácilmente producidas por artefactos originados por la ranilla. Observadas como zonas focales bien demarcadas de osteopenia, son en realidad áreas de erosión cortical y medular que se originan en la superficie flexora del hueso navicular. Primero se pierde el fibrocartílago, con erosión en el tendón flexor adyacente; se establece entonces por sí mismo, el tejido sinovial sobre el defecto, y la erosión progresa para involucrar la corteza y a la medula. Siempre se encuentran adherencias entre la zona del defecto y el tendón del flexor profundo, pero no pueden detectarse radiológicamente. Su presencia indica existencia de enfermedad moderada o avanzada (Wyn-Jones, 1992).

3.5.1.4.3 Osteofitos o espolones

Los osteofitos se localizan en el extremo de las alas del hueso navicular, sobre la superficie dorsal de la inserción del ligamento suspensorio y en el origen del ligamento navicular distal. Aquí deberían designarse más apropiadamente entesofitos. Todos indican la existencia de enfermedad articular secundaria, y en el caso del hueso navicular son producidos como consecuencia de traumatismos crónicos o enfermedad degenerativa articular (Wyn-Jones, 1992) (Butler et al., 2017).

3.5.1.4.4 Esclerosis medular

Incremento de la opacidad medular, es característico de enfermedad avanzada, la esclerosis y la pérdida de demarcación entre la corteza flexora y medula, es considerada un signo fiable de Síndrome Navicular. La esclerosis medular puede ser una secuela, producto de un trauma agudo del hueso navicular. La evaluación de la cavidad medular del hueso es mediante las proyecciones L-M y Morgan (Sandes, 2011).

3.5.1.4.5 Mineralización del tendón flexor profundo

La mineralización ocurre en los casos en los cuales se ha producido un daño severo en el tendón. Puede tratarse de una calcificación simple, de una osificación ectópica o de la combinación de ambos procesos. Se la reconoce como un signo de mal pronóstico y puede proceder a la ruptura del tendón flexor profundo (Wyn-Jones, 1992).

3.5.1.4.6 Fracturas del hueso navicular

Estas fracturas se encuentran generalmente en la unión de los bordes y distal, palmar, horizontal y ascendente. Puede haber dos fracturas en un solo hueso, y con frecuencia son bilaterales. No se las encuentra en los pies posteriores ni en ausencia de signos clínicos de enfermedad navicular. Para visualizarlas se requiere una excelente técnica radiológica y en realidad es cierto que son muchos más frecuentes de lo que se creía; su presencia es un signo de mal pronóstico y el único tratamiento posible es el alivio del dolor (Wyn-Jones, 1992).

3.5.1.5 Tratamiento de la enfermedad de hueso navicular

Existen tres categorías de tratamiento:

- Reducción o abolición del dolor
- Drogas que afectan el aporte sanguíneo al navicular
- Desvasado y herraje correctivo (Wyn-Jones, 1992).

3.6 Patologías de las articulaciones distales del tarso

Las articulaciones distales del tarso son tres:

- La articulación intertarsiana proximal o talocalcánea-centrocuatral (ATCCC)
- La articulación intertarsiana distal o centrodial (ACD)
- La tarsometatarsiana (ATMT).

Son articulaciones diartrodiales aunque con escasa movilidad, normalmente forman sacos sinoviales independientes entre sí. La intertarsiana proximal comunica con la articulación tarsocrural, de igual modo están descritas comunicaciones entre la intertarsiana proximal y la intertarsiana distal; y entre la intertarsiana distal entre tarsometatarso (Llorca, 2016).

3.6.1 Osteoartritis del tarso o esparaván

Sinónimos: osteoartrosis, periostitis del tarso, esparaván óseo (Basto, 2008).

3.6.1.1 Descripción

Patología de la articulación del tarso de los caballos, suele ser bilateral aunque puede aparecer de forma unilateral; las articulaciones más frecuentemente afectadas son la tarsometatarso e intertarsiana distal. Considerado como la causa más común de cojera en el tarso del caballo; constituye un proceso de etiología incierta observándose con mayor frecuencia en animales adultos y existiendo razas con cierta predisposición (López, Varela, Holmbak y Vázquez, 2007).

Se ve con mayor frecuencia en caballos sometidos a galope rápido o medio, caballos utilizados en trabajo de vaquería y en caballos de salto (Basto, 2008). Está descrita una asociación significativa entre la edad y ciertos defectos de aplomo con la presencia de signos radiológicos de esparaván (López et al., 2007). La compresión y la rotación repetidas de los huesos tarsianos produce una excesiva tensión sobre los ligamentos de la articulación, generando esfuerzos por el movimiento en los deslizamientos de los huesos tarsianos que predispone a sufrir una osteoartrosis (Basto, 2008).

Se encuentra produciendo cambios a nivel óseo, como: lisis ósea subcondral, degeneración cartilaginosa, proliferación ósea periarticular, alteraciones sinoviales y de la capsula articular. Al igual que en el síndrome navicular, esta patología puede que evidencie signos clínicos, pero no se observe nada en la radiografía (Basto, 2008).

La osteoartritis tarsiana distal se asocia a tres síndromes clínicos:

- Tarsitis: como entidad determinante de cojera atribuida a los tejidos blandos periarticulares del tarso distal, principalmente en caballos de carreras. Presentan cojera y dolor, pero no signos radiográficos de degeneración.
- Osteoartritis tarsiana distal juvenil: se presenta en animales jóvenes consecuencia de alteraciones en el desarrollo de los huesos tarsianos cuboidales, como la osificación deficiente (deformación en cuña del CT o 3T y colapso de estos) y la osteocondrosis. Suelen presentar alteraciones radiográficas y cojeras, aunque aún no hayan iniciado el entrenamiento o ejercicios demandantes.
- Osteoartritis tarsal distal del adulto: es consecuencia del ejercicio intensivo que provoca un trauma repetitivo determinante de daño de estructuras articulares (cartílago o SCB) y/o periarticulares (cápsula articular y ligamentos) (Llorca, 2016).

3.6.1.2 Factores predisponentes

- *Edad*: se ha considerado que destaca en los animales de mediana edad, o al final de su vida útil principalmente aquellos animales con actividad de trabajo, pero también encontramos el proceso en animales muy jóvenes. En el 2000 un grupo de autores determinó que la prevalencia de signos radiográficos estaba fuertemente correlacionada con la edad, incrementándose del 18,4% en caballos de 6 años al 54,2% en caballos de 12 años. No afecta a la presentación radiológica unilateral o bilateral, pero sí al número de articulaciones afectadas en la misma extremidad, así como una fuerte evidencia de incremento en la graduación de sus signos radiológicos. No obstante, la cojera no estaba correlacionada con la edad, ni con el sexo (Llorca, 2016).

- *Conformación tarsiana*: Existen autores que definen la conformación normal a aquella donde la línea perpendicular al suelo y que pase por la articulación coxofemoral debe finalizar en mitad del casco (Llorca, 2016).

Figura 5. Conformación normal del tarso.

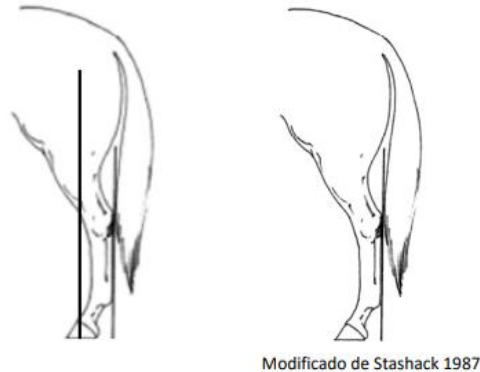
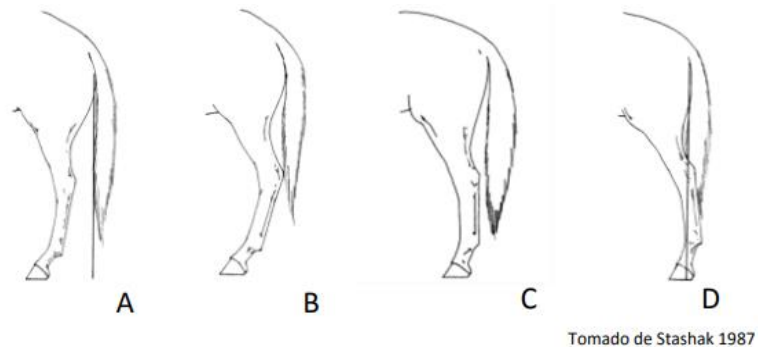
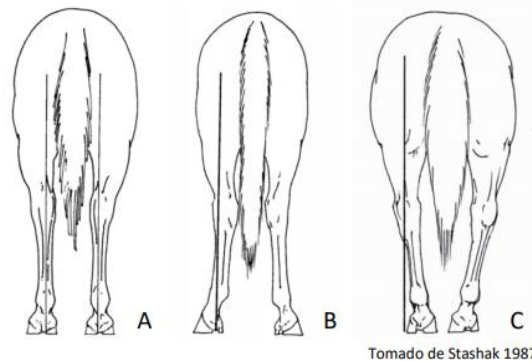


Figura 6. Variaciones en la conformación del tarso, vista lateral: Remetido (A), quebrado (B), recto (C) y plantado (D).



Del mismo modo, en la vista caudal consideramos una conformación normal cuando una línea imaginaria perpendicular al suelo y que pase por la punta de la nalga (tuberosidad isquiática) divide por igual la extremidad. El desviarse hacia adentro o afuera el tarso determina las conformaciones “abierto y cerrado” (Llorca, 2016).

Figura 7. Variaciones en la conformación del tarso, vista caudal:



Conformación del tarso: normal (A), cerrado (B) y abierto (C).

- *Ejercicio*: Existe una predisposición a sufrir lesiones específicas en tipo y localización en función de la categoría de deporte e intensidad o nivel de performance. Para los caballos de uso general, la tercera localización de lesiones musculoesqueléticas se observa en el tarso en aproximadamente un 11,5%; para los de doma a nivel de élite en un 16,9%, y también en los de resistencia o raid, con un 15% (Llorca, 2016).
- *Herraje*: herraje incorrecto y al mal cuidado del casco como elementos que pueden determinar cambios en la conformación especialmente de animales jóvenes-trotones-, que a su vez facilitarían la presentación del esparaván (Llorca, 2016).
- *Genética*: la conformación del caballo islandés y razas alemanas está determinada por una predisposición genética, por lo que tras su estudio donde relaciona los quebrados de corvejones con la alta prevalencia de signos radiológicos de Osteoartritis distal tarsal, apunta que los factores genéticos pueden directa o indirectamente estar involucrados en el desarrollo de esta enfermedad (Llorca, 2016).

3.6.1.3 Signos clínicos

Puede presentarse claudicación de un miembro posterior, problemas del lomo; o bien ser inespecíficos como: falta de propulsión, mala voluntad, sentirse desnivelado, pérdida de desempeño. (Wyn-Jones, 1992)

Los caballos con esparaván óseo generalmente tienen una historia de cojera con un desarrollo gradual. El esparaván óseo se presenta con mayor frecuencia en equinos adultos y de alto rendimiento como son los caballos de salto, tiro y rodeo (Llorca, 2016). Uno de los signos clínicos que se puede encontrar en la osteoartritis társica es la deformación localizada en la cara medial y distal del tarso (Wyn-Jones, 1992). Aunque este tipo de deformaciones no siempre esté presente y en algunos casos puede que su detección sea complicada en caballos donde se presente bilateralmente o en animales de conformación ancha (Llorca, 2016).

Otros signos que se pueden encontrar son; que el paciente no quiera flexionar el tarso durante la marcha normal, lo que causa una reducción en el arco de la altura de vuelo y un acortamiento del paso en la fase craneal de este (Llorca, 2016). En algunos casos de esparaván óseo se pueden encontrar en animales que arrastran la pinza, generando un desgaste mayor tanto de la pinza como de la herradura (Wyn-Jones, 1992).

3.6.1.4 Diagnóstico y tratamiento

En algunas ocasiones los equinos con esparaván óseo presentan un grado de claudicación muy variable que puede ser muy leve y difícil de diagnosticar cuando el animal trota o camina derecho. (Wyn-Jones, 1992). La claudicación del esparaván tiende a agravarse cuando el animal comienza el trabajo, pero este desaparece en reposo, mientras que, en los casos leves, la claudicación desaparece luego de un corto periodo de trabajo. Los purasangres de carreras son con frecuencia reacios a

estirar y muestran signos de dolor en el lomo y tienen problemas en los miembros delanteros. También hay animales que presentan dolor en los miembros anteriores a nivel del metacarpo dorsal y pies. Otros animales simplemente se niegan a saltar y en caballos de rodeo estos empiezan a pibotear y a detenerse de un momento a otro, o empiezan a corcovear. Cuando el animal está en estación el caballo puede mostrar una flexión periódica del tarso en forma espasmódica (Llorca, 2016).

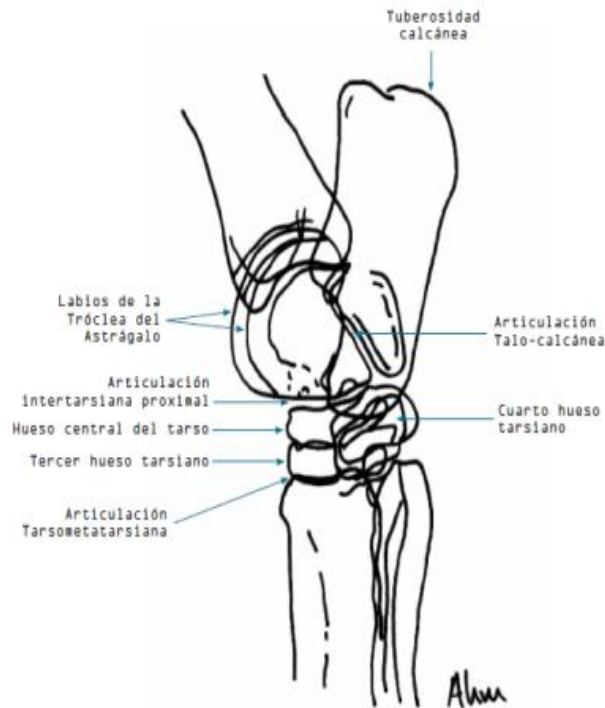
Una forma de exacerbar la claudicación en el caballo es realizando la prueba del esparaván, que consiste en flexionar el tarso por un tiempo de uno a dos minutos lo que genera un aumento en la cojera del caballo durante los primeros pasos post prueba de la flexión. El tratamiento en esta patología es variado y depende de los signos radiográficos. Estos van desde descansos prolongados, herrajes correctivos, AINES a dosis bajas, hasta tratamientos quirúrgicos (Basto, 2008).

3.6.1.5 Estudio radiográfico del tarso

Las vistas que se realizan en el estudio del tarso son:

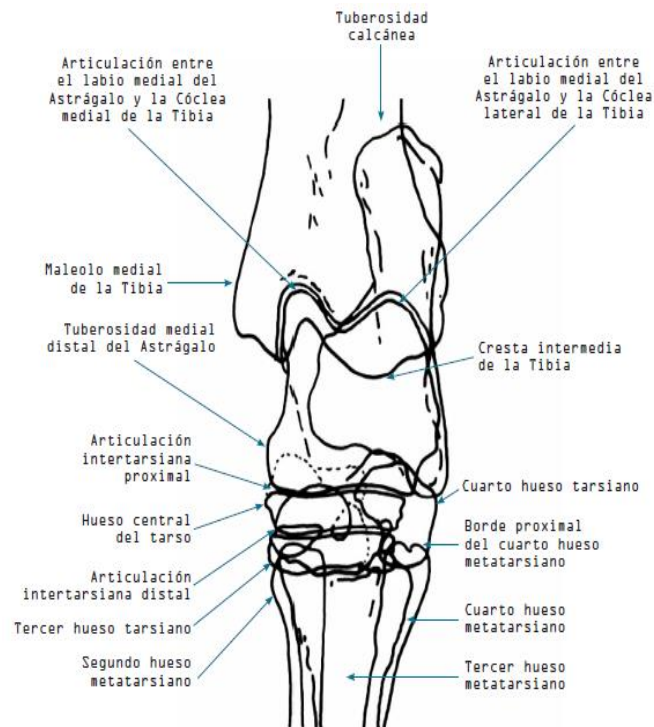
- Vista lateromedial: Los labios lateral y medial de la tróclea del astrágalo quedan casi superpuestos, y el borde plantar del 4T queda proyectado ligeramente por detrás del 1+2T. Esta proyección es ideal para evaluar reacciones periosteales en los bordes dorsales articulares (Llorca, 2016).

Figura 8. Vista radiográfica lateral del tarso.



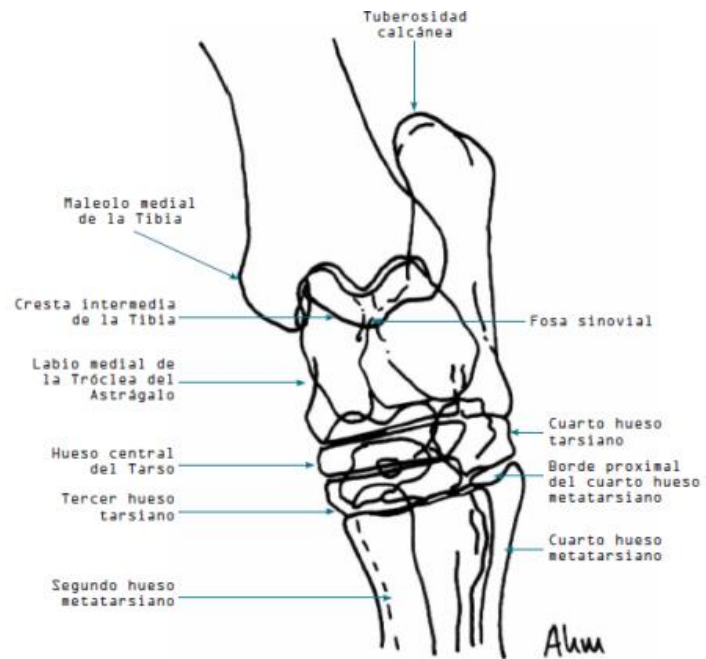
- Vista dorsoplantar: Diversos autores proponen desviar lateralmente 10° para visualizar claramente la articulación entre el maléolo medial y la cresta troclear medial del talus. Se evalúa la amplitud de los espacios articulares y reacciones periósticas en los márgenes medial y lateral (Llorca, 2016).

Figura 9. Vista radiográfica dorso-plantar del tarso.



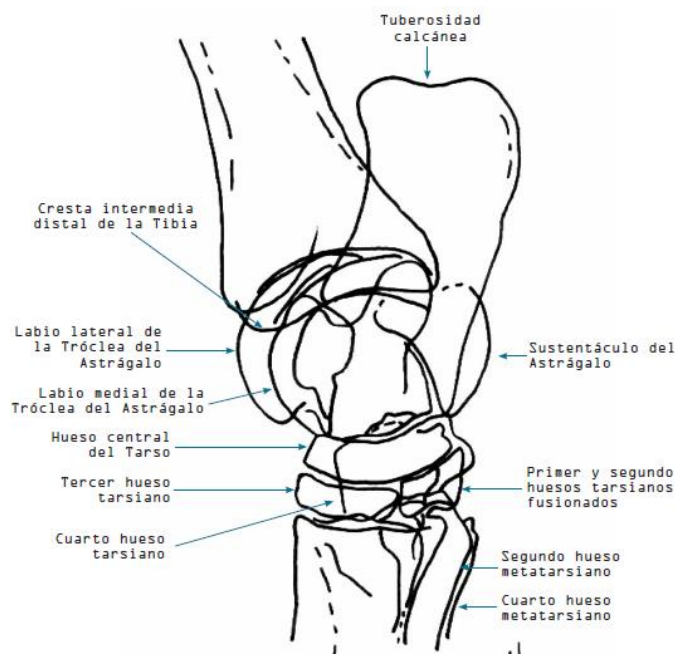
- Dorsolateral-plantaromedial oblicua: Se visualiza la cara dorsomedial del CT y 3T, y el aspecto plantarolateral del 4T. Se aprecia la apertura dorsal del canal tarsiano como un área claramente radiolúcida, algo menos la apertura plantar, dispuesta sobre el 4T (Llorca, 2016).

Figura 10. Vista radiográfica dorsolateral-plantaromedial oblicua



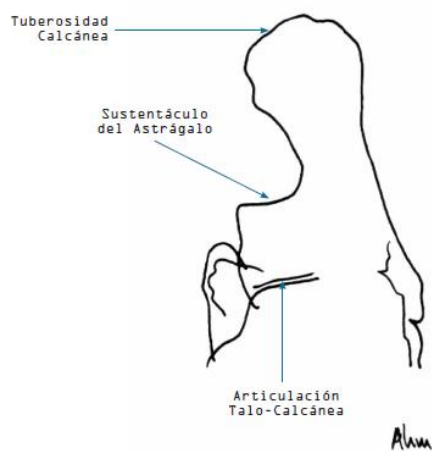
- Dorsomedial-plantarolateral oblicua: Se visualiza la cara dorsolateral del CT y del 3T, así como el aspecto plantaromedial del 1+2T. Permite evaluar el aspecto dorsolateral de los espacios articulares (Llorca, 2016).

Figura 11. Vista radiográfica dorsomedial-plantarolateral oblícua



- Dorso plantar flexionada: Estas proyecciones son particularmente útiles para la evaluación de la tuberosidad del calcáneo y del sustentáculo del calcáneo (Basto, 2008).

Figura 12. Vista radiográfica dorsoplantar flexionada.



Las tomas de mayor importancia son la lateromedial y la dorsolateral-palmaromedial oblicua a 45 grados. Para algunos autores la toma de menos relevancia es la dorsoplantar. (Wyn-Jones 1992) La importancia de las vistas oblicuas radica en que son especialmente útiles en la evaluación del esparaván porque muchos cambios radiográficos visibles se encuentran dorsomedialmente en los huesos tarsal central y terceros (Basto, 2008).

3.6.1.5.1 Hallazgos radiográficos

3.6.1.5.1.1 Osteofitos y erosiones

Uno de los hallazgos más comunes en la enfermedad degenerativa articular del tarso es la presencia de osteofitos¹ periarticulares, estos se ven como un gancho de hueso en el borde de la articulación. Aunque en procesos más avanzados y en los cuales la articulación ya está gravemente afectada también se observa lisis del hueso subcondral, disminución de la radio lucidez del cartílago, estrechamiento del espacio articular, anquilosis de la articulación, quistes y ulceraciones subcondrales (Wyn-Jones, 1992) (Butler et al., 2017).

Otro hallazgo es la erosión ósea, es producida por depósitos de minerales que pueden ser articulares, para-articulares, o a una distancia considerable de la articulación. La erosión ósea intra-articular usualmente comienza en áreas a la articulación y al área central; la erosión para articular, su localización generalmente se da por debajo de los nódulos de los tejidos. La forma de la erosión ósea es oval y va orientada al eje del hueso (Wyn-Jones, 1992).

Se ha reportado que las lesiones relacionadas con la enfermedad degenerativa articular tarsiana, se desarrollan más frecuentemente en el aspecto

¹ Osteofitos: son formaciones que se presentan cuando el cartílago articular se deshidrata por algún factor, ej. Trauma constante.

dorso medial del tarso, pero pueden extenderse fuera hasta afectar la mayoría de las partes de las articulaciones intertarsianas distales. Como consecuencia de esto, se ha sugerido que la proyección DL-PMO es la más útil para la evaluación de esparaván ósea (Wyn-Jones, 1992).

Las lesiones de osteoartritis társica se observan principalmente en los bordes articulares y para ello es importante que en las radiografías dichos bordes aparezcan con nitidez, por ello es indispensable manejar adecuadamente la técnica radiográfica evitar superposiciones, las cuales generarían un falso diagnóstico (Wyn-Jones, 1992).

Las características de estas lesiones, es el desarrollo de neoformaciones óseas localizadas en el reborde articular, las cuales pueden variar en extensión. Esta osificación puede generar en la formación de osteofitos periarticulares, o entensiofitos del ligamento dorsal. El ensanchamiento de la interlínea társica que algunos clínicos describen, se debe en su mayor medida a un artefacto provocado por tomas de mala calidad donde es difícil diferenciar entre la radio lucidez del cartílago articular y la lisis subcondral (Wyn-Jones, 1992) (Butler et al., 2017).

3.6.1.5.1.2 Fracturas

Las fracturas del hueso del tarso son poco comunes y su pronóstico se basa en la pérdida de soporte de peso, o la de tejidos blandos importantes que conlleva a la inestabilidad y posible desarrollo de una enfermedad articular degenerativa. Las causas más comunes de fracturas de tarso son debido a traumatismos o a lesiones de estrés repetidas (Basto, 2008).

Otros autores creen que la causa de las fracturas de los huesos central del tarso y del tercer tarsiano es debido a una rotación asincrónica de los huesos del tarso y los metatarsianos lo cual genera una compresión de la cara dorsal o

dorsolateral del tercer tarso. Las fracturas de los huesos, central del tarso y del tercer tarsiano se presenta en mayor medida en caballos Standardbred de carreras, en pura sangre inglés aún que este último en mayor medida en el tercer tarsiano (Basto, 2008).

3.7 Deporte ecuestre

El primer concurso de salto de obstáculos se celebró en Irlanda en 1865 en el DublinHorseShow. Quince años más tarde, las competiciones de salto de obstáculos llegaron a Inglaterra y para las primeras décadas del 1900, en las islas británicas la mayoría de los espectáculos ecuestres más importantes consistían en concursos de saltos (Valentini, 2013).

De algunos documentos se desprende que el nacimiento de los Concursos de Grand Prix se produjo en París en 1866. En 1900, se incluyó durante los Juegos Olímpicos de ese año la primera competencia internacional de saltos ecuestres con tres pruebas individuales para jinetes, concurso de saltos, salto alto mixto y salto largo mixto. En 1906 los deportes ecuestres fueron propuestos para incorporarse de manera definitiva a los Juegos Olímpicos, lo que ocurrirá a partir de los Juegos Olímpicos de Estocolmo 1912 (Valentini, 2013).

Por otra parte, a partir de 1902, Federico Caprilli, considerado el introductor de la equitación moderna con la monta en suspensión; consiguió el récord mundial de salto alto el 24 de mayo de 1902 montando a Melapo, al saltar una altura de 2,08 metros (Valentini, 2013).

La Federación Ecuestre Internacional (FEI) se fundó en 1921 y es la organización donde se homologan los reglamentos de las disciplinas ecuestres y de las distintas competiciones internacionales oficiales (Valentini, 2013).

3.7.1 Salto ecuestre

En la equitación, el salto ecuestre es un deporte que consiste en realizar un recorrido cronometrado, juzgado en la capacidad del caballo y del jinete de saltar sobre una serie de obstáculos, en un orden determinado por los jueces que diseñan la ubicación de los obstáculos en el picadero, sustantivo con el cual se denomina el recinto donde se practica volteo, salto o adiestramiento con piso de tierra, del concurso. Esta disciplina es una de las más populares de los deportes a caballo y la más asistida por jinetes; además es la más moderna especialidad ecuestre, que ha venido a convertir a la clásica equitación en un deporte de espectáculo. Participan de las pruebas de salto un jinete (masculino) o amazona (femenino) con un caballo: conjunto llamado binomio (Valentini, 2013).

Una prueba de Salto de obstáculos es aquella en la cual el binomio es juzgado dentro de diversas condiciones en un recorrido de obstáculos. Esta prueba está destinada a conocer la franqueza, potencia y destreza del caballo y la habilidad y los reflejos del jinete para maniobrar el animal. Si el binomio durante el recorrido comete ciertos errores, tales como derribar un obstáculo, negarse a saltar, exceder el tiempo límite, perderse durante el recorrido será penalizado con faltas. La altura de los obstáculos y la dificultad del diseño del recorrido varía dependiendo de la edad y experiencia del jinete y/o caballo. Por lo que el recorrido para la categoría de jinetes infantiles se diseña con obstáculos a una altura de 1.10 a 1.20 metros, para los juveniles 1.20 a 1.40 metros y para las pruebas de adultos en campeonatos olímpicos o mundiales es de 1.50 a 1.60 metros (ANEG, 2018).

3.7.2 Doma o adiestramiento ecuestre

La palabra doma se refiere al entrenamiento del caballo de montura o enganche, pero en la actualidad se utiliza para referirse a la disciplina de

competición que emplea una variedad de pruebas, denominadas reprises, que van desde el nivel elemental hasta el Gran Premio, practicado en los encuentros Olímpicos e internacionales. Los orígenes del adiestramiento se encuentran en la Edad Media, cuando oficiales de las caballerías europeas empezaron a practicar ejercicios en plan de mejorar la conducción del caballo. De su evolución a lo largo de los siglos y el afán por un mayor desarrollo en disciplinar al caballo, nacieron las primeras escuelas, como las nombradas Alta Escuela Española de Viena o la de Saumur (Valentini, 2013).

El objeto de esta disciplina es el desarrollo y mejoría de los movimientos del caballo mediante un entrenamiento racional y metódico por medio del cual el jinete o la amazona consiguen que el animal realice los movimientos con naturalidad, equilibrio y gracia (Valentini, 2013).

En una competencia de Adiestramiento, el jinete deberá mostrar al caballo ejecutando diferentes pasos en ambas direcciones alrededor de una pista rodeada de vallas. El binomio (jinete-caballo) ganador será el que efectúe los cambios de movimientos o pasos con mejor exactitud y mejor estilo (ANEG, 2018).

3.7.3 Deporte Ecuestre en Guatemala

La Confederación Deportiva Autónoma de Guatemala (CDAG) fue creada por el acuerdo 211 del Ministerio de Educación Pública el día 7 de diciembre del año de 1945. El 28 de abril de 1946 se promulgaron sus estatutos. Este fue el marco legal que rigió el deporte nacional hasta 1956 (Dimas, 2012).

La “Ciudad de los Deportes”, el mayor complejo deportivo del país se empezó a construir en 1948. Los trabajos concluyeron en 1950. El propósito de su construcción fue utilizar las instalaciones deportivas para realizar en nuestro país los VI Juegos Deportivos Centroamericanos y del Caribe, cuya sede había sido

adjudicada a Guatemala en el mes de diciembre de 1946, en Barranquilla, Colombia, durante el desarrollo de los V Juegos Regionales (Dimas, 2012).

En el año 1949, Guatemala se inscribe como miembro de la FEI, organismo internacional que regula mundialmente este deporte. En el año 1949, Guatemala obtiene su primera medalla de plata en un concurso internacional (Morales, 2012).

En Guatemala existen varios clubes donde se practican distintas disciplinas ecuestres.

3.7.3.1 Hipódromo del Sur

El Hipódromo del Sur fue inaugurado oficialmente en 1923 por el general José María Orellana, y fue un lugar de gran popularidad en el parque Nacional La Aurora. La pista de hipódromo tenía una longitud de 1600 metros por 30 metros de ancho y capacidad para 1600 espectadores, sus instalaciones incluían caballerizas, establos y graderías techadas. En esa época se podía admirar los ejercicios hípicas, jaripeos, y las famosas carreras de caballos (Morales, 2018).


En 1926, el presidente Lázaro Chacón ordenó la construcción de nuevas instalaciones y remodelaciones del Hipódromo del Sur, para aumentar la diversidad de los eventos, ferias y amenidades, por lo cual se mantenía en continua remodelación y expansión (Morales, 2018).

En 1930, durante la presidencia de Jorge Ubico se terminó la construcción de nuevas instalaciones en el hipódromo las cuales incluían: la tribuna presidencial y garitas para los jueces de campo. También se construyeron varios edificios para eventos sociales y exposiciones culturales, los cuales en la actualidad se consideran patrimonio nacional (Morales, 2018).

En 1935, se terminó la construcción de la primera concha acústica en Guatemala en las inmediaciones del hipódromo y se reanuda la celebración de las ferias internacional, para esto se instalaron juegos mecánicos, y presentaron eventos culturales y sociales de todo tipo. Por el gran éxito esta feria se siguió celebrando cada Noviembre (Morales, 2018).

Actualmente, parte de las instalaciones fueron empleadas para la ampliación del Aeropuerto Internacional La Aurora, y el restante, sigue empleándose para el ejercicio del deporte ecuestre; principalmente las disciplinas de salto, adiestramiento y prueba completa (Morales, 2018).

Tabla 1. Registro de atletas y caballos en la FEI de 2014-2018

 Athletes

Athlete registrations (athlete may be registered for more than one discipline):

Year	Jumping	Dressage	Eventing	Driving	Endurance	Reining	Vaulting	Para-Dressage	Para-Driving	Total
2014	65	9	10	0	8	0	0	0	0	88
2015	43	5	7	0	7	0	0	0	0	62
2016	65	15	3	0	18	0	0	1	0	93
2017	48	7	8	0	16	0	0	1	0	77
2018	43	2	10	0	12	0	0	0	0	65

[Search for Athletes](#)

 Horses

Horse registrations (horses may be registered for more than one discipline):

Year	Jumping	Dressage	Eventing	Driving	Endurance	Reining	Vaulting	Para-Dressage	Para-Driving	Total
2014	96	11	13	0	10	0	0	0	0	130
2015	75	7	8	0	2	0	0	0	0	92
2016	83	7	2	0	11	0	0	0	0	103
2017	77	9	11	0	16	0	0	0	0	111
2018	61	4	12	0	10	0	0	0	0	86

[Search for Horses](#)

IV. MATERIALES Y MÉTODOS

4.1 Materiales

4.1.1 Recursos humanos

2 asesores de tesis

1 estudiante investigador

4.1.2 Material y equipo

Fichas clínicas de equinos

Estudios radiográficos digitales de equinos

1 computadora

Fichas de control

1 lapicero

1 memoria usb

4.2 Metodología

4.2.1 Diseño del estudio

Estudio descriptivo y retrospectivo documental.

4.2.2 Población y muestra

Registros de fichas clínicas y estudios radiográficos de equinos de salto y adiestramiento evaluados en un periodo de 6 meses y que cumplieron con los criterios establecidos. Dicha población estuvo ubicada en el hipódromo del sur, actual sede de la Asociación de Ecuestres de Guatemala (ANEG); así como en los

principales clubes ecuestres privados localizados en el perímetro de la Ciudad Capital, entre ellos: Club Ecuestre Vista Hermosa Cayalá, Escuela de Equitación El Cortijo, Club Ecuestre El Pulté, Nara, Club La Loma, Club El Rincón, Club La Herradura.

4.2.3 Procedimiento

Se realizó una clasificación de fichas clínicas en grupos según disciplina ecuestre: adiestramiento o salto de obstáculos; y según el motivo de consulta. A partir del motivo de consulta se hicieron tres grupos más: los que presentaron problema en miembros torácicos, los que presentaron problema en miembros pélvicos y los que se encontraron afectados de ambos. Luego se realizó el análisis de datos obtenidos.

4.2.4 Criterios de inclusión

Se utilizaron únicamente las fichas clínicas de equinos cuyo motivo de consulta fue: claudicación, irregularidades en el ejercicio y bajo desempeño. El estudio no está afecto a edad o género del paciente.

Además, que practicaran las disciplinas de salto de obstáculos o adiestramiento, y que contaran con un estudio radiográfico de alta calidad diagnóstica adjunto al expediente del paciente. Para evaluar el hueso navicular, se tomó en cuenta únicamente aquellos estudios con la vista palmaroproximal-dorsodistal oblicua a 45° *skyline*, y para evaluar osteoartritis del tarso, aquellos que contaban con al menos las vistas dorsolateral-plantaromedial oblicua y dorsomedial-plantarolateraloblicua. Las radiografías fueron evaluadas por la tesista en conjunto con el MV Javier Sandoval.

4.2.5 Análisis de datos

Los datos obtenidos se analizaron mediante el uso de estadística descriptiva utilizando tablas y gráficos para documentar los hallazgos.

4.2.6 Análisis de radiografías

Para el análisis de las radiografías del hueso navicular se evaluaron los siguientes criterios:

- Presencia de fosas sinoviales aumentadas en cantidad y dilatadas.
- Presencia de esclerosis medular: esto es la poca diferenciación entre la corteza y medula del hueso navicular.
- Presencia de osteofitos ya sea articulares o periarticulares.
- Presencia de fracturas: estas aparecerán únicamente en una enfermedad muy avanzada acompañada de uno o varios de los mencionados en los incisivos anteriores.

Para el análisis de las radiografías de las articulaciones distales del tarso se evaluaron los siguientes criterios:

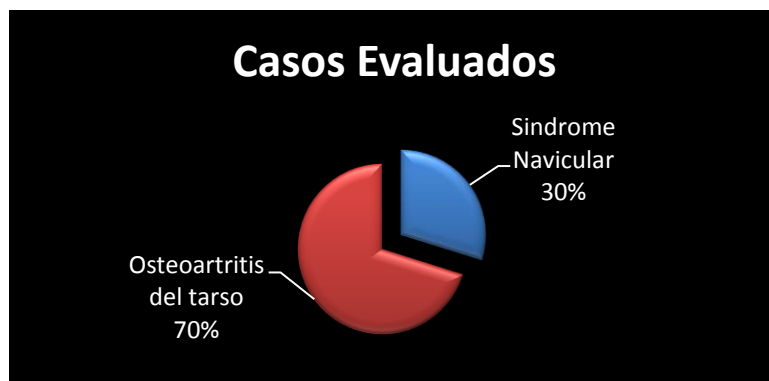
- Presencia de osteofitos ya sea articulares o periarticulares.
- Presencia de anquilosis: esto es el cierre de la articulación ya sea inicial o por completo.
- Presencia de lisis ósea: observada como desmineralización del hueso acompañada de reacción perióstica.
- Presencia de quistes: no son indicativos de enfermedad articular sin embargo pueden predisponerla.

V. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

5.1 Resultados

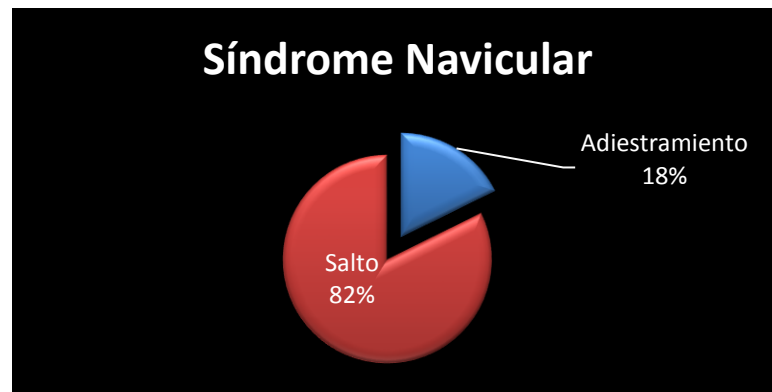
Un total de 48 fichas clínicas con estudios radiográficos de equinos de salto y adiestramiento evaluados en un periodo de 6 meses cumplieron con los criterios establecidos. En la Fig. 13 observamos que de los casos evaluados, el 30% presenta Síndrome Navicular, equivalente a 17 fichas clínicas; y el 70% presenta Osteoartritis del tarso, equivalente a 40 fichas clínicas.

Figura 13. Distribución porcentual de casos evaluados coincidentes con Síndrome navicular y Osteoartritis del tarso en equinos de salto y adiestramiento. Guatemala 2019.



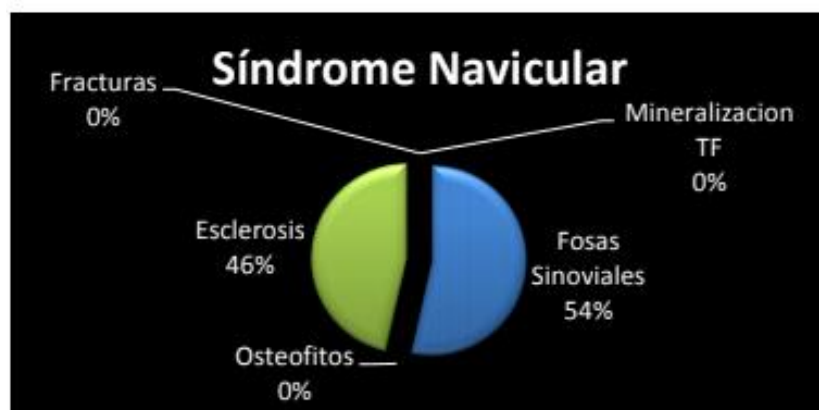
En la figura 14 encontramos que, dentro de los casos coincidentes con Síndrome Navicular, el 82% pertenece a la disciplina de salto, equivalente a 14 fichas clínicas; y el 18% a la disciplina de adiestramiento, equivalente a 3 fichas clínicas; para un total de 17 fichas evaluadas.

Figura 14. Distribución porcentual de casos con Síndrome navicular según disciplina ecuestre.



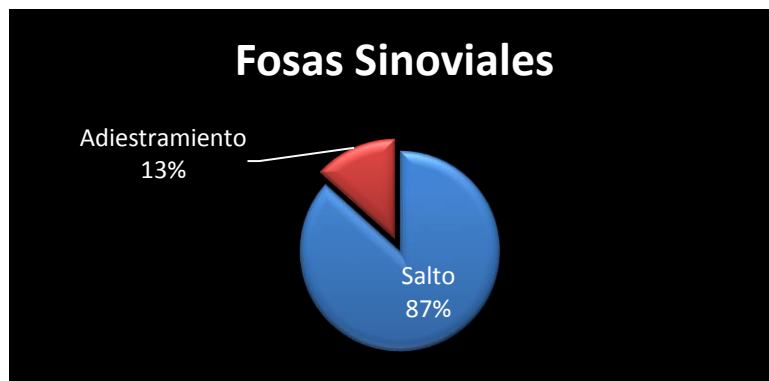
En la figura 15 observamos la gráfica de los cambios radiológicos compatibles con Síndrome Navicular encontrados en los casos evaluados son: Fosas sinoviales 54%, equivalente a 15 casos; esclerosis medular 46%, equivalente a 13 casos; fracturas, mineralización y osteofitos obtuvieron resultados equivalentes a cero casos.

Figura 15. Distribución porcentual de cambios radiológicos coincidentes con Síndrome navicular.



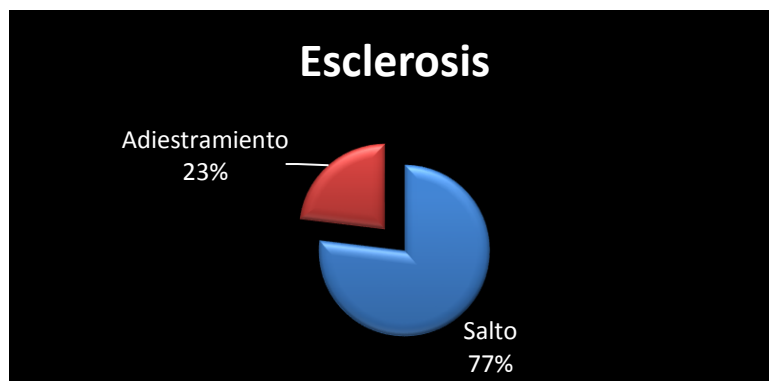
En la figura 16 observamos la gráfica del parámetro de Fosas Sinoviales, donde el 87% de los casos pertenece a la disciplina de salto, equivalente a 13 casos; y el 13% a la disciplina de adiestramiento, equivalente a 2 casos.

Figura 16. Distribución porcentual de fosas sinoviales patológicas según disciplina ecuestre.



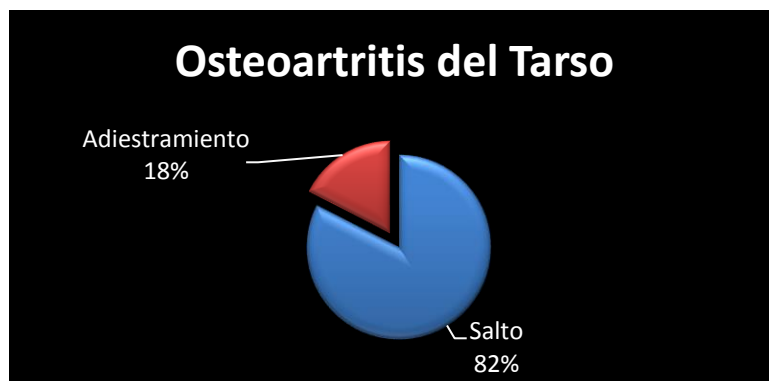
En la figura 17 encontramos para el parámetro esclerosis medular, el 77% de los casos pertenece a la disciplina de salto, equivalente a 10 casos; y el 23% a la disciplina de adiestramiento, equivalente a 3 casos.

Figura 17. Distribución porcentual de esclerosis medular según disciplina ecuestre.



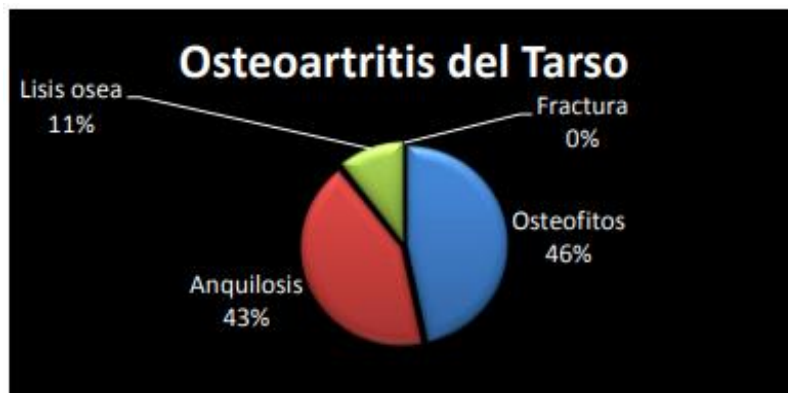
Según la figura 18, dentro de los casos coincidentes a osteoartritis del tarso; el 82% pertenece a la disciplina de salto, equivalente a 33 casos; y el 18% a la disciplina de adiestramiento, equivalente a 7 casos; para un total de 40 casos.

Figura 18. Distribución porcentual de casos con Osteoartritis del tarso según disciplina ecuestre.



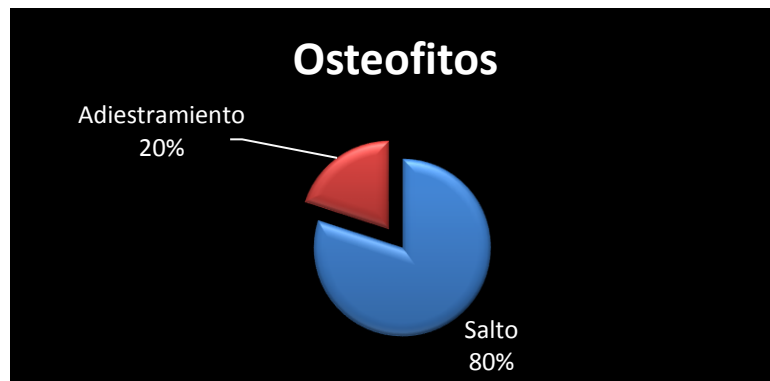
La figura 19 muestra los cambios radiológicos compatibles con osteoartritis del tarso: osteofitos 46%, equivalente a 35 casos; anquilosis 43%, equivalente a 32 casos; lisis ósea 11%, equivalente a 8 casos, y fracturas cero casos.

Figura 19. Distribución porcentual de cambios radiológicos coincidentes con Osteoartritis del tarso.



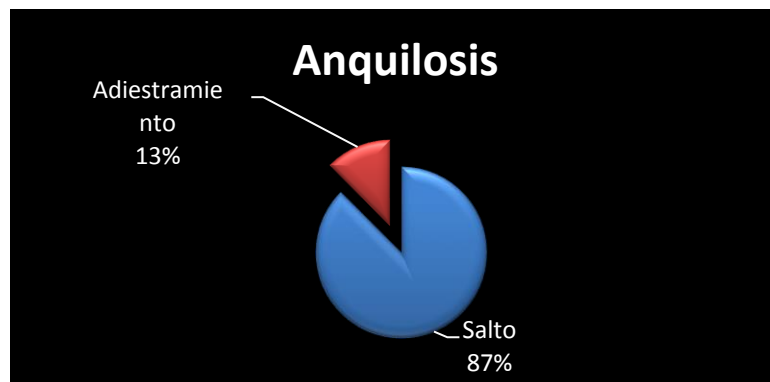
La figura 20 muestra para el parámetro osteofitos, que el 80% de los casos pertenece a la disciplina de salto, equivalente a 28 casos; y el 20% a la disciplina de adiestramiento, equivalente a 7 casos.

Figura 20. Distribución porcentual de Osteofitos encontrados en el tarso, según disciplina.



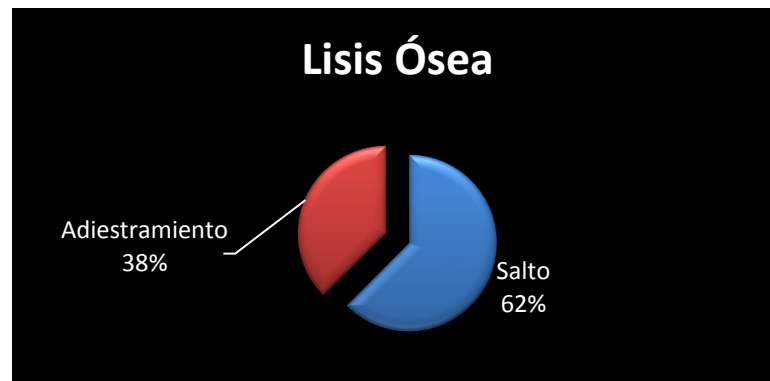
La figura 21 muestra la gráfica para el parámetro anquilosis, el 87% de los casos pertenece a la disciplina de salto, equivalente a 28 casos; y el 13% a la disciplina de adiestramiento, equivalente a 4 casos.

Figura 21. Distribución porcentual de Anquilosis encontrados en casos de Osteoartritis del tarso, según disciplina.



Para el parámetro lisis ósea, la figura 22 muestra el 62% de los casos pertenece a la disciplina de salto, equivalente a 5 casos; y el 38% a la disciplina de adiestramiento, equivalente a 3 casos.

Figura 22. Distribución porcentual de lisis ósea encontrada en casos de Osteoartritis del tarso, según disciplina



5.2 Discusión

De los 48 equinos evaluados en este estudio, 8 presentan problemas solo de navicular, 9 muestran afección tanto en navicular como en el tarso y 32 solamente osteoartritis del tarso.

Según Murray et al. (2007), se ha determinado que el tipo de actividad predispone a los equinos en la presentación de osteoartritis en la articulación del tarso, evidenciándose con mayor frecuencia en la articulación intertarsiana distal y tarsometatarsiana, se reporta con mayor frecuencia en caballos adultos los cuales están sometidos a recorridos constantes, altas cargas de peso, salto, entre otros. Dicho estudio reporta que caballos que desempeñan salto o adiestramiento presentan esta patología. La casuística de este estudio revela mayor número de casos de osteoartritis del tarso (70%) en las fichas evaluadas, el estudio seleccionó únicamente aquellos que practican salto o adiestramiento; esto coincide con lo descrito anteriormente.

Llorca (2016) menciona que la osteoartritis del tarso es la segunda causa más frecuente de cojera en el caballo de salto y la primera en cojeras posteriores; asimismo la refiere como una de las diez causas más frecuentes de cojera en

caballos de adiestramiento. En el estudio confirmamos esta información tras la obtención de un resultado del 70% de las fichas evaluadas con presentación de osteoartritis del tarso y pertenecientes a la disciplina de salto el 82%.

Los cambios radiológicos encontrados en el estudio son:

- Para osteoartritis del tarso: Osteofitos 46%, anquilosis 43%, lisis ósea 11% y fracturas 0%.
- Para síndrome navicular: fosas sinoviales alteradas 54%, esclerosis medular 46%, fracturas, mineralización y osteofitos 0%.

Esta información coincide con lo expuesto por Jara y Correa (2016) donde menciona que los cambios radiográficos observados en la enfermedad degenerativa articular son los siguientes:

- Inicialmente: una reducción del espacio articular, esclerosis del hueso subcondral, formación de osteofitos.
- Con el tiempo: defectos radiolúcidos en el hueso subcondral (lisis), fragmentos osteocondrales, anquilosis de la articulación.

El examen radiográfico del hueso navicular es importante para el diagnóstico del síndrome del navicular. Sandes (2011) indica respecto a las fosas sinoviales que, el aumento del número, la modificación de la forma o tamaño; debe ser considerada como anormal ya que puede predisponer a fractura. Asimismo, enfatiza la esclerosis medular como característico de enfermedad avanzada y signo fiable de Síndrome Navicular. La pérdida de la diferenciación córtico-medular con esclerosis de la esponjosa, es un hallazgo radiológico importante, se han observado en 80% de animales compatibles con Síndrome Navicular y 16% en animales normales. Según la información de este estudio el 46% de las fichas evaluadas presentaron esclerosis medular del hueso navicular.

VI. CONCLUSIONES

Los hallazgos radiológicos encontrados en este estudio correspondiente a osteoartritis de las articulaciones distales del tarso fueron osteofitos 46%, anquilosis 43% y lisis ósea 11%.

Los hallazgos radiológicos encontrados en este estudio correspondientes a síndrome navicular fueron fosas sinoviales alteradas 54% y esclerosis medular 46%.

El 82% de las patologías presentes corresponde a la disciplina de salto y el 18% a la disciplina de adiestramiento.

VII. RECOMENDACIONES

Para una completa evaluación radiográfica del hueso navicular se deben realizar las tres vistas: lateromedial, dorsoproximal-palmarodistal oblicua y la palmaroproximal-palmarodistal oblicua o skyline; y para el tarso contar con las cuatro vistas: lateromedial, dorsoplantar y las dos oblicuas: dorsolateral–plantaromedial y dorsomedial–plantarolateral; con el fin de descartar artefactos o confirmar cambios radiológicos.

En vista a la elevada cantidad de casos de osteoartritis del tarso detectada en este estudio, se recomienda realizar nuevos estudios en el campo de la biomecánica del equino para determinar la relación entre el eje podo-falángico y el suelo.

Relacionar la información obtenida de Síndrome navicular de este estudio con el Aparato PodotrocLEAR.

VIII. RESUMEN

En la actualidad más del 80% de las consultas que se hacen a un profesional Veterinario especializado en equinos, están relacionados a problemas en las extremidades, principalmente claudicaciones. El presente estudio se realizó para determinar los hallazgos radiológicos patológicos en las articulaciones distales del tarso y del hueso navicular de equinos que practican salto de obstáculos y adiestramiento de los diferentes clubes dentro del perímetro de la Ciudad Capital.

Se analizaron un total de 48 expedientes médicos, en donde el 70% de los evaluados presentan hallazgos en las articulaciones distales del tarso y el 30% presenta síndrome navicular. Los cambios radiológicos encontrados en el estudio son:

- Para osteoartritis del tarso: Osteofitos 46%, anquilosis 43%, lisis osea 11% y fracturas 0%.
- Para síndrome navicular: fosas sinoviales alteradas 54%, esclerosis medular 46%, fracturas, mineralización y osteofitos 0%.

Para ambas patologías, el 82% de las patologías presentes corresponde a la disciplina de salto y el 18% a la disciplina de adiestramiento. En Guatemala no existen registros de esta temática, pero la literatura reporta la osteoartritis del tarso como la segunda causa de claudicación en caballos de salto y en adiestramiento dentro de las diez causas principales de claudicación.

SUMMARY

Nowadays more than 80% of medical consultation made to a Veterinarian specialized in Equine medicine, is related to problems in extremities, mainly lameness. The present study was made to determine the radiological pathological findings in the distal joints of the tarsus and navicular bone of horses that practice obstacle jump and dressage in the different horse clubs around de Capital City.

A total of 48 medical files were analyzed, where 70% of the cases present findings in the distal joints of the tarsus and 30% present navicular syndrome. The radiological changes found on this study are:

- For tarsus osteoarthritis: osteophyte 46%, ankyloses 43%, bone lysis 11% and fractures 0%.
- For navicular syndrome: altered synovial fossae 54%, medullary sclerosis 46%, fractures, mineralization and osteophytes 0%.

For both pathologies, the 82% of the present pathologies belong to jumping discipline and 18% to dressage. There is no record in Guatemala of this theme, but literature reports osteoarthritis of tarsus as the second cause of lameness in jumping horses and between the ten principal causes of lameness in dressage horses.

IX. REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA

Asociación nacional de ecuestres de Guatemala. (2016). *Disciplinas ecuestres*. Guatemala. ANEG. Recuperado de:
<http://www.ecuestresdeguatemala.com/category/disciplinas-ecuestres/>

Basto, N. (2008). *Diseño de un tutorial hipermedial de los hallazgos radiológicos de 3 patologías en los miembros de los caballos de deporte ecuestre de la sabana de Bogotá* (tesis de pregrado). Universidad de La Salle, Bogotá, Colombia.

Butler, J., Colles, C., Dyson, S., Kold, S. y Poulos, P. (2017). *Clinical Radiology of the horse*. Chichester, Reino Unido: Wiley Blackwell.

Cavazos, L. y Carrillo, J. (2009). *Historia y evolución de la medicina: Descubrimiento de los Rayos X*. Recuperado de
https://books.google.com.gt/books?id=lgcSCAAAQBAJ&pg=PA77&dq=inicios+rayos+x&hl=es&sa=X&redir_esc=y#v=onepage&q=inicios%20rayos%20x&f=false

Dimas, M. (2012). *Estrategia Publicitaria, una propuesta para promover la práctica del deporte de remo en Guatemala* (tesis de pregrado). Universidad Galileo, Guatemala, Guatemala.

Jara, E. Correa, F. (2016). Osteoartritis en equinos: descripción, diagnóstico y alternativas terapéuticas. Santiago, Chile: Sustainability, Agri, Food and Environmental Research 4(3), 2016: 16-39 ISSN: 0719-3726



Llorca, MC. (2016). *Influencia del ángulo tarsal en el esparaván del caballo pre de tres años* (tesis doctoral). Universidad de Zaragoza, Zaragoza, España.

Mendoza, RG. (2008). *Estudio radiográfico de lesiones de las extremidades de equinos atendidos en el hospital veterinario de la universidad austral de Chile durante los años 2000 a 2006* (Tesis de pregrado). Universidad Austral de Chile, Valdivia, Chile.

Morales, I. (2012). *Museo del deporte*. (Tesis de pregrado). Universidad Rafael Landívar, Guatemala, Guatemala.

Morales, F. (2018). *Hipódromo del sur*. Guatemala. Municipalidad de Guatemala. Recuperado de:
<http://cultura.muniguate.com/index.php/component/content/article/43-fincaaurora/162-hipodromo>

Murray, RC. Branch, MV. Dyson, SJ. Parking, TD. Goodship, AE. (2007). How does exercise intensity and type affect equine distal tarsal subchondral bone thickness? London, United Kindom: J Appl Physiol 102: 2194 –2200, 2007. Firstpublished March 1, 2007; doi:10.1152/jappphysiol.00709.2006.

Pavez, CR. (2004). *Análisis radiográfico de lesiones del aparato locomotor de los caballos que compitieron en el hipódromo de concepción durante el año 2004*. (Tesis de pregrado). Universidad Austral de Chile, Valdivia, Chile.

Sandes, JF. (2011). *Descripción de hallazgos radiológicos del hueso navicular en un grupo de caballos criollo argentino, destinados al deporte de prueba de rienda Felipe*. Z Ballester. (Tesis de pregrado). Universidad de Buenos Aires, Buenos Aires, Argentina.



Sisson, S. Grossman, J. (1965). *Anatomía de los animales domésticos*. Barcelona, España: Salvat editores.

Sosa, AM., y Borjas, L. (2015). *Historia y evolución de la radiología en Centroamérica*. *Revista de la Facultad de Ciencias Médicas*, 12 (2), 30-40.

Tobar, M. (2012). *Evaluación podométrica y radiológica de la falange distal y su relación con la enfermedad navicular en equinos pura sangre chilenos*. (Tesis de pregrado). Universidad Austral de Chile, Santiago, Chile.

Valentini, M. (2013). *Indumentaria ecuestre: Innovación en las pistas*. (Tesis de pregrado). Universidad de Palermo, Buenos Aires, Argentina.

Wyn-Jones, G. (1992). *Enfermedades ortopédicas de los equinos*. Buenos aires, Argentina: Editorial Hemisferio Sur

Zamora, MA. (1997). *Reseña histórica de los primeros cien años de radiología en Guatemala*. *Revista Médica*, 6 (1), 23-31.



X. ANEXOS

Distribución de casos con Síndrome navicular según disciplina ecuestre.

Síndrome Navicular	Casos
Salto	14
Adiestramiento	3
Total	17

Distribución de cambios radiológicos coincidentes con Síndrome navicular.

Síndrome Navicular	Casos
Fosas Sinoviales	15
Osteofitos	0
Esclerosis	13
Fracturas	0
Mineralización TF	0
Total	28

Distribución de fosas sinoviales patológicas según disciplina ecuestre.

Fosas Sinoviales	Casos
Salto	13
Adiestramiento	2
Total	15

Distribución de esclerosis medular según disciplina ecuestre

Esclerosis	Casos
Salto	10
Adiestramiento	3
Total	13

Distribución de casos con Osteoartritis del tarso según disciplina ecuestre.

Osteoartritis del Tarso	Casos
Salto	33
Adiestramiento	7
Total	40

Distribución de cambios radiológicos coincidentes con Osteoartritis del Tarso.

Osteoartritis del Tarso	Casos
Osteofitos	35
Anquilosis	32
Lisis ósea	8
Fractura	0
Total	75

Distribución de Osteofitos encontrados en el Tarso, según disciplina.

Osteofitos	Casos
Salto	28
Adiestramiento	7
Total	35

Distribución de Anquilosis encontrados en casos de Osteoartritis del Tarso, según disciplina

Anquilosis	Casos
Salto	28
Adiestramiento	4
Total	32

Distribución de lisis ósea encontrados en casos de Osteoartritis del Tarso, según disciplina.

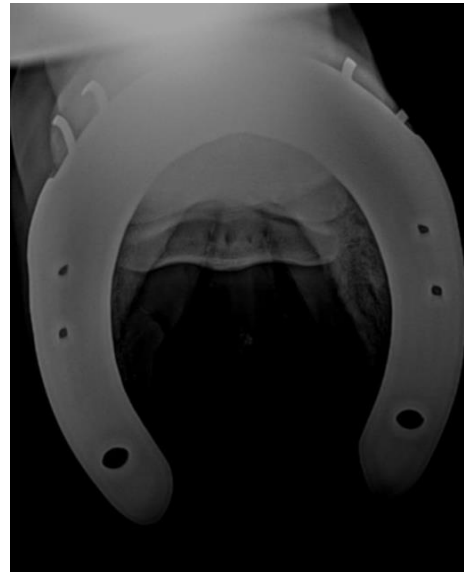
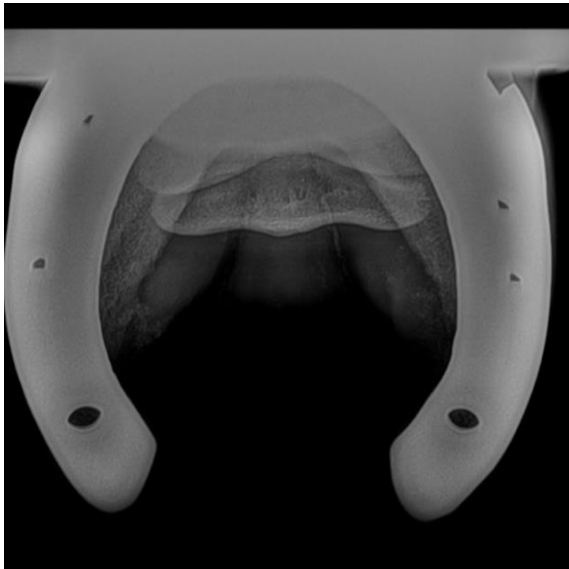
Lisis Ósea	Casos
Salto	5
Adiestramiento	3
Total	8

Imágenes de radiografías

Anquilosis y osteofitos



Esclerosis medular y fosetas sinoviales



UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA
ESCUELA DE MEDICINA VETERINARIA
**EVALUACIÓN RADIOGRÁFICA DE LESIONES EN CASCOS Y CORVEJONES
DE EQUINOS (*Equus caballus*) DE SALTO DE OBSTÁCULOS Y
ADIESTRAMIENTO.**

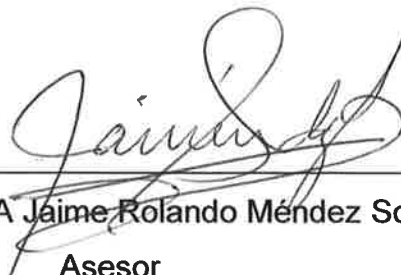


Br. Lissbet Anelli Morales Liquez



MV Javier Alejandro Sandoval Menéndez

Asesor



MA Jaime Rolando Méndez Sosa

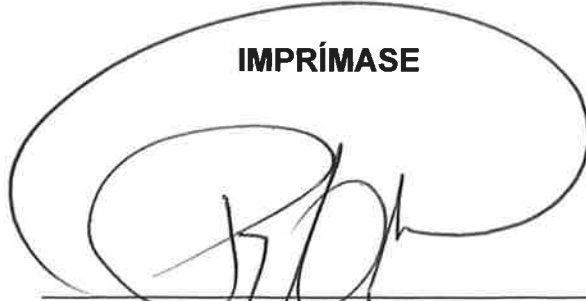
Asesor



MV Rolando Antonio Gudiel Jovel

Evaluador

IMPRÍMASE



MA Rodolfo Chang Shum

Decano

