



FACULTAD CIENCIAS DE LA SALUD

ESTUDIO DE CASO DE LA RESOLUCIÓN QUIRÚRGICA DE UN  
PROCESO EXOSTÓSICO EN MIEMBRO POSTERIOR IZQUIERDO, EN  
LA ARTICULACIÓN INTERFALÁNGICA PRÓXIMAL EN UN EQUINO  
DEPORTIVO

AUTOR

DIEGO GERMÁN ALARCÓN URGILÉS

AÑO

2018



FACULTAD CIENCIAS DE LA SALUD

ESTUDIO DE CASO DE LA RESOLUCIÓN QUIRÚRGICA DE UN PROCESO  
EXOSTÓICO EN MIEMBRO POSTERIOR IZQUIERDO, EN LA  
ARTICULACIÓN INTERFALÁNGICA PRÓXIMAL EN UN EQUINO  
DEPORTIVO

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

Profesor guía

Mary Esmeralda Bernal Sierra

Autor

Diego Germán Alarcón Urgilés

Año

2018

## **DECLARACIÓN DEL PROFESOR GUÍA**

“Declaro haber dirigido el trabajo, Estudio de caso de la resolución quirúrgica de un proceso exostósico en miembro posterior izquierdo, en la articulación interfalángica proximal en un equino deportivo, a través de reuniones periódicas con el estudiante Diego Germán Alarcón Urgilés en el décimo semestre, orientado sus conocimientos y competencias para un eficiente desarrollo del tema escogido y dando cumplimiento a todas las disposiciones vigentes que regulan los Trabajos de Titulación”.

.....  
Dra. Mary Esmeralda Bernal Sierra

Médico Veterinario

C.I. 172101702-6

## **DECLARACIÓN DEL PROFESOR CORRECTOR**

“Declaro haber revisado el trabajo, Estudio de caso de la resolución quirúrgica de un proceso exostósico en miembro posterior izquierdo, en la articulación interfalángica proximal en un equino deportivo, de Diego Germán Alarcón Urgilés en el décimo semestre, dando cumplimiento a todas las disposiciones vigentes que regulan los Trabajos de Titulación”.

.....  
Dr. Joar Marcelino García Flores  
Médico Veterinario y Zootecnista  
C.I. 170865547-5

## **DECLARACIÓN DE AUTORÍA DEL ESTUDIANTE**

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

.....  
Lic. Diego Germán Alarcón Urgilés  
C.I. 171819449-9

## AGRADECIMIENTOS

A mi madre y mi padre por ser el apoyo incondicional y ejemplo de dedicación, siendo mis guías en mi camino, al mono y al pavo quienes siempre han estado ahí brindándome apoyo y confianza, a mis mejores amigas las NINIS, Rafa y Gaby que pese a todo siempre me han apoyado y confiado en mí. A mis Maestras y amigas Mary Bernal y Cristina Saltos que me han educado y transmitido todo su saber, y brindado su valiosa amistad. Y a todas las personas que de una u otra manera ayudaron a este estudio y que han sido parte de mi vida. Y porque no a la Aria que dedico el mismo número de horas al realizar este trabajo estando siempre a mi lado.

## DEDICATORIA

Don't waste your time looking back,  
you're not going that way.

-Ragnar Lothbrok-

Este trabajo es para mis padres que son los principales gestores para lograr esta meta, al mono que más que hermana es mi protectora, al pavo que siempre está ahí apoyándome y cuidándome. De nuevo a las NINIS, amigas sin su impulso hubiera alargado más este proceso.

## RESUMEN

La exostosis ósea es una patología degenerativa que causa problemas de locomoción. Esta patología articular es frecuente en los equinos deportivos y pueden presentarse tanto en miembros anteriores como posteriores. Una de las articulaciones más afectadas es la articulación interfalángica proximal; conformada por la falange primera o próximal y la falange secundaria o media. A pesar de que esta patología puede ser manejada de forma paliativa, no presenta mejoría a este tratamiento clínico, llegando a impedir la actividad deportiva del equino que la padece. Dependiendo de la lesión y articulación afectada; el manejo puede ser mediante tratamiento quirúrgico, para buscar la mejor locomoción del equino y posible reingreso a la actividad deportiva.

El estudio describe el tratamiento quirúrgico de la articulación interfalángica proximal del miembro posterior de un paciente equino deportivo de 8 años de edad, alazán, macho castrado, denominado "INTI", que presenta una claudicación 3 / 5 del miembro posterior izquierdo. El estudio radiográfico y clínico llevó a la conclusión que el animal requería un tratamiento quirúrgico correctivo, el cual consiste en generar una artrodesis por medio de la fijación de la articulación con material ortopédico. La técnica utilizada para corregir el problema del paciente fue mediante la aplicación de tres tornillos canulados de 5.5" por 0.3" de forma transversa a la articularon.

La cirugía realizada en el equino deportivo fue exitosa. La fijación de la articulación con la técnica seleccionada fue correcta y la recuperación después de la cirugía fue favorable. El equino al cabo de los 8 meses después de la cirugía no presentó claudicación en su miembro posterior izquierdo y regreso a su actividad deportiva, participando en el 2017 en concursos de salto hípico. Se puede concluir que la técnica quirúrgica utilizada para corregir esta patología presenta una alta probabilidad de que el paciente regrese a su actividad y a su vez permite evitar pérdidas tanto económicas como de equinos con potencial deportivo. De esta manera se puede dar una oportunidad a propietarios y



jinetes en evitar el descarte prematuro de animales jóvenes que padezcan de esta patología.

## ABSTRACT

Bone exostosis is a degenerative pathology involved in locomotion problems. This articular pathology is common and frequent in sport horses and its occurrence can be observed in front and posterior limbs. The proximal interphalangeal joints; conformed by the first phalange or proximal phalange and the secondary phalange, shows more frequency of appearance. Its possible to control the affection with a palliative approach, nevertheless the affection has a degenerative origin making it not curable and limiting the animal in a locomotor aspect. Surgery in these cases will depend on the type of lesions and which joint is compromised; the procedure tries to ensure evolution in the animal locomotion and the reintegration of the animal normal activity.

The following study describes the arthrodesis of the proximal interphalangeal joint on the posterior limb of an 8 year old male sport horse, castrated, called 'INTI', who presented a 3/5 claudication of the left posterior limb. The radiological and clinical study concluded that the animal needed surgical corrective treatment. The surgery looks in achieving a mechanical ankylosis through joint fixation with orthopaedic material. The technique used to correct the case was applying three cannulated screws, 5.5"x 0.3", through the proximal interphalangeal joint on the posterior limb.

The surgical procedure was successful. The joint fixation and technique used were adequate, obtaining a correct patient recovery. After 8 months, the animal dint showed any trace of claudication on his left posterior limb, fully recovered he restored his normal activity and competed in 2017. It's possible to conclude that the surgical technique applied to correct the pathology has high recovery rates and prevents economical loses and animals with high potential, allowing owners and horse riders to avoid premature loses of young animals who suffer from this condition.

# ÍNDICE

CAPÍTULO 1: INTRODUCCIÓN.....	1
CAPÍTULO 2: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA, OBJETIVOS E HIPÓTESIS .....	3
2.1. PROBLEMA.....	3
2.2. Objetivos.....	4
2.2.1. Objetivo General .....	4
2.2.2. Objetivos Específicos.....	4
2.3. Hipótesis .....	4
2.3.1. Hipótesis del estudio: .....	4
CAPTÍTULO 3: MARCO TEÓRICO .....	6
3.1. Marco Referencial .....	6
3.1.1. Articulación intrafalángica proximal o Pastern Joint.....	7
3.1.2. Exostosis.....	8
3.1.3. Artrodesis.....	9
3.1.3.1. Tipos de artrodesis .....	9
3.1.3.2. Técnicas de artrodesis.....	10
CAPTÍTULO 4 MATERIALES Y MÉTODOS.....	13
4.1. Ubicación geográfica .....	13
4.2. Población y Muestra .....	13
4.3. Diseño del Experimental.....	13
4.3.1. Descripción del Estudio.....	13
4.4. Materiales y métodos.....	14

4.4.1. Materiales .....	14
4.4.1.1. Materiales examen locomotor .....	14
4.4.1.2. Material examen ecográfico .....	14
4.4.1.3. Material examen radiografico Pre-quirúrgico, Quirúrgico y Post-quirúrgico (Control) .....	14
4.4.1.4. Material examenes pre-quirúrgicos .....	14
4.4.1.5. Material preparación equino pre-quirúrgico .....	15
4.4.1.6. Medicación .....	15
4.4.1.7. Material Quirúrgico .....	15
Material Embrocado Animal .....	15
Vestimenta Cirujanos .....	16
Material Intra Quirófano (Estéril) .....	16
Instrumental Quirúrgico (Estéril) .....	16
Material para inmovilización .....	17
4.4.1.8. Material Anestesia .....	18
Material preanestesia .....	18
Material Anestesia .....	18
4.4.2. Métodos .....	19
4.4.2.1. Variables del estudio .....	19
4.4.2.2. Examen Locomotor .....	21
Examen en estática: .....	21
Examen dinámico: .....	21
4.4.2.3. Examen ecográfico .....	22
4.4.2.4. Examen Radiográfico Pre-quirúrgico, Quirúrgico y Post-quirúrgico (Control) .....	22
4.4.2.5. Examen Radiográfico Pre-quirúrgico .....	22

4.4.2.6. Exámenes Pre Quirúrgicos .....	23
4.4.2.7. Preparación Equino Pre - Cirugía: .....	23
Preparación para la Cirugía.....	23
Premedicación.....	23
Anestesia.....	24
Inducción .....	24
Anestesia .....	24
4.4.2.8. Embrocado Animal.....	25
4.4.2.9. Procedimiento Quirúrgico .....	25
4.4.2.10. Inmovilización .....	27
4.4.2.11. Recuperación anestesia .....	27
4.4.2.12. Medicación y Cuidados Post Quirúrgicos: .....	27
<b>CAPÍTULO V RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....</b>	<b>29</b>
5.1. RESULTADOS.....	29
5.1.1. Examen Locomotor .....	29
5.1.1.1. El examen en estática:.....	29
5.1.1.2. El examen dinámico;.....	30
5.1.2. Examen ecográfico .....	32
5.1.3. Examen radiográfico .....	33
5.1.4. Examen radiográfico pre-quirúrgico: .....	34
5.1.5. Exámenes pre-quirúrgicos .....	34
5.1.6. Preparación para la Cirugía .....	35
5.1.7. Anestesia: A cargo del Dr. Juan Charry .....	35
5.1.7.1. Inducción: .....	35
5.1.7.1. Anestesia: .....	37
5.1.8. Procedimiento Quirúrgico.....	37

5.1.8.1. Inmovilización .....	39
5.1.9. Recuperación anestesia.....	39
5.1.10. Medicación y Cuidados Post Quirúrgicos.....	39
5.1.10.1 Primer cambio de Yeso:.....	40
5.1.10.2 Segundo cambio de Yeso:.....	40
5.1.10.3. Tercer cambio de Yeso:.....	41
5.1.10.4. Retiro de Yeso: .....	41
5.1.11. Control después de dar de alta al paciente .....	41
5.1.11.1. Examen en posición estática .....	42
5.1.11.2. Examen dinámico; .....	43
5.1.11.3. Examen posición estática .....	45
5.1.11.4. Examen dinámico a los 8meses .....	46
5.2. Contraste de hipótesis.....	48
5.3. Discusión .....	48
5.4. Limitaciones del estudio .....	50
<b>CAPÍTULO 6: CUNCLUSIONES Y RECOMENDACIONES</b>	
.....	52
6.1. Conclusiones.....	52
6.2. Recomendaciones .....	54
<b>REFERENCIAS .....</b>	<b>55</b>
<b>ANEXOS .....</b>	<b>59</b>

## Índice de tablas:

Tabla 1. ....	10
Tabla 2. ....	19
Tabla 3. ....	29
Tabla 4. ....	30
Tabla 5. ....	31
Tabla 6. ....	32
Tabla 7. ....	32
Tabla 8. ....	33
Tabla 9. ....	34
Tabla 10. ....	36
Tabla 11. ....	36
Tabla 12. ....	42
Tabla 13. ....	43
Tabla 14. ....	44
Tabla 15. ....	44
Tabla 16. ....	45
Tabla 17. ....	46
Tabla 18. ....	47
Tabla 19. ....	47

## CAPÍTULO 1: INTRODUCCIÓN

El equino deportivo es reconocido a nivel mundial por las diferentes disciplinas deportivas en las que se desempeña. Entre las disciplinas principales y más reconocidas a nivel mundial se encuentran: adiestramiento, salto, vaulting y endurance. El manejo y cuidado de un equino deportivo es mayor que aquellos equinos que no están destinados al deporte, ya que existe un impacto en la salud de estos animales en relación al esfuerzo físico que realizan (Gilbert y Gillett, 2012).

En el Ecuador a diferencia de otros países las actividades ecuestres no tienen una relevancia significativa en comparación con otros deportes. Los deportes ecuestres para el país son actividades consideradas elitistas y exclusivas, esto se debe a los altos costos que representa el mantener un equino.

Se puede decir que otra de las posibles causas del poco interés en los equinos se debe a que la cultura ecuatoriana no tiene arraigada el gusto por esta especie. Por ende las actividades ecuestres nombradas anteriormente no tienen la significancia necesaria. Pese a que estos animales tenían un papel importante en la antigüedad por su desempeño en diversas áreas que ayudaban al humano, en la actualidad los equinos no presentan un gran interés en la sociedad ecuatoriana. A diferencia de otros países como: Alemania, Reino Unido, Francia, Argentina, entre muchos otros que son referentes de las actividades ecuestres y reconocidos por las líneas genéticas de equinos que poseen como también por sus excelentes ejemplares (Gilbert y Gillett, 2012).

Alrededor del mundo, los equinos que tienen un alto desempeño a nivel deportivo suelen presentar lesiones a causa de las actividades inherentes al deporte en el que participan. Por lo general las lesiones más frecuentes se dan en el sistema músculo esquelético, a causa del esfuerzo y estrés que sufre el animal por la actividad competitiva (Smith y Goodship, 2008).

Existen otro tipo de lesiones que se presentan en los tejidos blandos como tendones y ligamentos, estas también son de carácter recurrente. Se puede



decir que las lesiones que generan mayores pérdidas económicas son las lesiones óseas. Estas pueden ser lesiones catastróficas y son las de mayor importancia, ya que tienen un grado de complejidad significativo y en muchas ocasiones no se puede dar un tratamiento adecuado y el animal es eutanasiado. Los problemas óseos degenerativos también son considerados una patología ósea que genera grandes pérdidas económicas. Debido a que son causantes del retiro de los equinos de su actividad deportiva a temprana edad (Fortier y Smith, 2008).

Por los motivos antes mencionados a nivel mundial los veterinarios tienen un papel clave en la prestación de atención médica para caballos deportivos antes, durante y después de las competiciones. La medicina deportiva del equino tiene un gran desarrollo en relación a técnicas diagnósticas, como terapéuticas en pro del cuidado y tratamiento de diferentes patologías que pueden perjudicar el desempeño del equino (Campbell, 2013).

Aunque en el Ecuador se tienen algunas limitaciones relacionadas principalmente a infraestructura y equipo, la medicina equina es una de las ramas con mayor desarrollo técnico en el país. Por esta razón, los propietarios demandan un servicio especializado y de alta calidad. Estas exigencias se deben al gran costo de los equinos y de su mantenimiento. Otra de las razones para que esta rama veterinaria en el país presente un mayor desarrollo, es el interés por parte de los profesionales en brindar una atención veterinaria de calidad en beneficio a la salud del animal y también de su desempeño deportivo si es el caso.

La traumatología y ortopedia del equino en el país es un área que ha tenido poco desarrollo. Se han realizado escasas intervenciones quirúrgicas. Una de las causas es el alto costo tanto del proceso quirúrgico, así mismo el costo de la rehabilitación del equino. Otra causa también es que no existen en el país especialistas veterinarios dedicados a la cirugía traumatológica. El presente trabajo desea mostrar la aplicación de una técnica ortopédica, no realizada antes en el país, en un equino.

## CAPÍTULO 2: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA, OBJETIVOS E HIPÓTESIS

### 2.1. PROBLEMA

Exostosis de la articulación Interfalangica proximal en un equino deportivo de salto, que presenta una claudicación crónica del miembro posterior izquierdo. Al ser una patología degenerativa articular que no presenta mejoría al tratamiento clínico, el manejo de la lesión del equino se debe realizar mediante tratamiento quirúrgico, en el cual se efectúa la artrodesis por medio de material ortopédico de la articulación Interfalangica proximal.

La realización del presente proyecto fue solventado económicamente por parte de los propietarios que accedieron a realizar el procedimiento; como también los costos de honorarios y estadía del cirujano especialista; que en este caso fue el Dr. Jack Snyder .

Con relación a la parte técnica, la ayuda y guía del Dr. Jack Snyder, es fundamental para poder realizar la cirugía. El especialista es un profesional con muchos años de experiencia.

La ayuda por parte del quirófano del Club Rancho San Francisco también facilitó la realización del presente estudio, ya que la directora del presente trabajo, Dra. Mary Bernal, es la gerente del quirófano y el Lic. Diego Alarcón es el administrador del quirófano y parte del equipo quirúrgico del mismo. Razón por la cual no existieron impedimentos para la realización del procedimiento.

El procedimiento quirúrgico que se realizó fue aprobado y existen algunas técnicas quirúrgicas ya establecidas que permitieron realizar una anquilosis correcta de la articulación Interfalangica proximal. Este procedimiento tuvo como fin ayudar al paciente y permitir una mejor locomoción del mismo. Con esto se disminuyó el dolor que el paciente padecía y a la vez mejoró su calidad de vida. Este proceso se realizó bajo anestesia general y se manejó

adicionalmente analgesio terapia antes, durante y después del procedimiento, con la finalidad de evitar cualquier dolor innecesario al paciente.

La recuperación del paciente en los primeros días se realizó en las pesebreras del quirófano y su recuperación postquirúrgica, su rehabilitación se realizó en las instalaciones de Dartitania, propiedad del Sr. Pablo Andrade, en el cual se realizaron cambios de yeso y manejo del animal.

## **2.2. Objetivos**

### **2.2.1. Objetivo General**

Realizar el tratamiento quirúrgico ortopédico artrodésico de la articulación interfalángica proximal del miembro posterior izquierdo de un equino deportivo con un proceso exostósico.

### **2.2.2. Objetivos Específicos**

- Establecer un diagnóstico de la patología a tratar en el paciente por medio de un examen clínico e imagenológico completo.
- Elaborar y realizar un plan de tratamiento quirúrgico basado en los hallazgos clínicos de la articulación interfalángica proximal del miembro posterior izquierdo
- Determinar el éxito de la artrodesis de la articulación interfalángica proximal del miembro posterior izquierdo post cirugía.

## **2.3. Hipótesis**

### **2.3.1. Hipótesis del estudio:**

En el presente estudio se desea evaluar si la cirugía ortopédica de la articulación interfalángica proximal del miembro posterior izquierdo de un equino deportivo ayudará a su condición.

**H1:** La artrodesis realizada por medio quirúrgico de la articulación Interfalangica proximal del miembro posterior izquierdo, generó una anquilosis correcta de la articulación, sin complicaciones post quirúrgicas.

**H0:** La artrodesis realizada por medio quirúrgico de la articulación Interfalangica proximal del miembro posterior izquierdo no generó una anquilosis correcta de la articulación, a causa de complicaciones post quirúrgicas.

## CAPTÍTULO 3: MARCO TEÓRICO

### 3.1. Marco Referencial

Tanto en el Ecuador como en otras partes del mundo, las lesiones que presentan los equinos deportivos son principalmente de tejidos blandos como también problemas óseos. Esto se debe a causa del estrés inherente a la actividad deportiva (Fortier y Smith, 2008; Kujala, Sarna y Kaprio, 2005). En relación a las lesiones óseas, los principales problemas que se presentan son: fracturas y problemas degenerativos. La mayoría de lesiones óseas generan grandes pérdidas económicas. La razón de estas pérdidas es que muchas veces son causantes del retiro de los equinos de su actividad deportiva (Kujala, Sarna y Kaprio, 2005).

Las lesiones óseas que se pueden presentar en el equino deportivo en la actualidad presentan múltiples posibilidades de tratamiento. En la mayoría de países la aplicación de técnicas ortopédicas están disponibles y tienen pronósticos positivos, dependiendo de la lesión tratada. Es importante tomar en cuenta que el tratamiento de dichas patologías, ya sean catastróficas o degenerativas son decisión del propietario. Muchas de las veces la decisión de tratamiento está limitada por el presupuesto del propietario, ya que los costos de estas técnicas en su mayoría son altos (Lacourt, et al., 2012).

Estos tratamientos son recurrentes en países que tienen varias opciones en cuanto a seguros médicos para el equino. Además el poder adquisitivo de los propietarios es mayor; por esta razón se puede decir que el factor económico es determinante en el manejo de enfermedades óseas con correcciones ortopédicas (Smith y Goodship, 2008) y (Anthenill, Stover, Gardner y Hill, 2007). En el caso de Ecuador, uno de los problemas en el manejo de este tipo de patologías está relacionado a lo mencionado anteriormente, pero también se debe a que en el país no existe un traumatólogo equino y aún peor un ortopedista equino. Esto encarece aún más los costos de los procedimientos, ya que tienen que acudir profesionales extranjeros para poder realizarlos.

En el país como en otras partes del mundo los problemas óseos degenerativos pese a los tratamientos clínicos que se realizan suelen terminar en un retiro del equino de su actividad deportiva. Este retiro genera un gran costo a los propietarios, ya que ellos deben realizar la inversión en un nuevo ejemplar. Sumado también el costo de mantener un animal retirado. Algunos de los retiros deportivos son innecesarios porque existen procedimientos ortopédicos que pueden ayudar al equino e inclusive permiten al mismo continuar con su actividad deportiva. La ausencia de manejo de estas lesiones ya sea por costos o por no existir un especialista en el área, tiene como consecuencia la declinación de calidad de vida del animal. Existen muchos casos en los que el dolor del paciente es constante y limitante.

Los problemas óseos en equinos deportivos son patologías frecuentes que además generan grandes pérdidas económicas. Las lesiones más comunes, sin tomar en cuenta las fracturas, son los problemas articulares (Lacourt, et al., 2012). Las articulaciones que presentan una mayor incidencia de problemas a nivel óseo están situadas en la porción distal de las extremidades del equino, tanto en miembros anteriores como posteriores (Lacourt, et al., 2012) y (Smith y Goodship, 2008).

Los diferentes tipos de lesiones que pueda presentar un equino son dependientes de la disciplina deportiva que desempeñe. Las dos articulaciones que presentan una mayor incidencia de afecciones óseas son: la articulación interfalángica proximal y la articulación interfalángica distal, debido a la carga de fuerzas que estas estructuras soportan (Casey, 2007).

### **3.1.1. Articulación intrafalángica proximal o Pastern Joint**

La Articulación interfalángica proximal, está presente en los cuatro miembros del equino y presenta una importancia crucial en la biomecánica del desplazamiento del mismo.

La articulación interfalángica proximal es una articulación diartrodial formada a partir de la cara distal de la falange proximal (P1) y la cara proximal de la

falange media (P2). Las estructuras que dan soporte a dicha articulación en su parte palmar y plantar son los ligamentos distales sesamoideanos (ligamentos rectos, oblicuos y cruzados), tendones digitales profundos, los ligamentos anulares digitales proximal y distal dentro de la vaina del tendón externo del extensor digital, los ligamentos colaterales medial y lateral proporcionan apoyo en el plano sagital.

Las principales patologías que esta articulación puede presentar son: Las tendinopatías y las desmopatías en tejidos blandos. Dado la gran cantidad de tendones y ligamentos que forman las articulaciones distales de los equinos (Casey, 2007).

En cuanto a las lesiones óseas que la articulación interfalángica proximal puede presentar son: luxaciones y fracturas (aunque estas últimas no sean tan frecuentes). Las enfermedades que se presentan en esta región con mayor regularidad son las que comprometen las estructuras óseas y condales. Las patologías degenerativas son las que presentan una mayor incidencia en el equino deportivo. En el Ecuador, dichas patologías son recurrentes dado el apresurado entrenamiento que tienen los animales jóvenes, por parte de entrenadores y jinetes (Smith y Goodship, 2008).

### **3.1.2. Exostosis**

Un proceso exostósico o una exostosis es la patología ósea en la cual se da un crecimiento excesivo del tejido óseo, considerado como un tumor óseo benigno. Es una patología bastante común en el equino deportivo, en donde se genera un crecimiento excesivo del periostio, dando lugar a la formación de un osteoma, este por lo general se encapsula con el cartílago formando la estructura denominada osteocondroma. Las Exostosis en particular a diferencia de otro tipo de tumoraciones no presenta ningún modelo constante del acontecimiento, ni su ubicación, ni el tamaño o el número de osteocondromas que pueden estar afectando la estructura ósea. Estos procesos son a menudo

el resultado de trauma, compresiones o desgaste constante de zonas óseas (MacLellan, Crawford y MacDonald, 2001).

En muchos casos una exostosis es asintomática e incluso en algunas ocasiones pueden ser hallazgos secundarios en la revisión clínica del equino. Este tipo de lesiones son de presentación común en la clínica del caballo deportivo a causa del estrés que sufre tanto las articulaciones como las estructuras óseas de las extremidades principalmente (MacLellan, Crawford y MacDonald, 2001).

### **3.1.3. Artrodesis**

La fijación patológica o quirúrgica de una articulación, se debe a causa de la pérdida de la continuidad del tejido cartilaginoso y de una degeneración ósea, generada por un proceso traumático. Este proceso cuando es intraoperatorio es controlado y se lo lleva a cabo por varias técnicas que se describirán a continuación (Santschi, 2008).

Después del proceso traumático generado, se da una reorganización ósea por la cual dos huesos que forman una articulación se fusionan, reduciendo la movilidad de la articulación. Normalmente en procesos degenerativos esto se denomina anquilosis, dejando la terminología de artrodesis para procedimientos quirúrgicos (Jones, *et al.*, 2009).

#### **3.1.3.1. Tipos de artrodesis**

Entre las técnicas que se pueden encontrar en la bibliografía para realizar un proceso de anquilosis articular están los procedimientos químicos, quirúrgicos traumáticos y quirúrgicos ortopédicos. Estos procedimientos han surgido por limitaciones técnicas de equipos e inclusive económicas (Zubrod y Schneider, 2005; Casey, (2007).



Se puede decir que los procedimientos químicos y quirúrgicos traumáticos, no son considerados las mejores técnicas para llevar a cabo una correcta artrodesis. Sin embargo, son técnicas que se han utilizado con fines de ayudar a los equinos y a los propietarios que no pueden pagar los costos de una cirugía ortopédica.

La mejor forma de realizar una correcta artrodesis es por medio de un proceso quirúrgico ortopédico, en el cual la fijación de la articulación es por medio de placas y tornillos que ayudan a evitar el desplazamiento de los huesos que se desean fusionar (Zubrod y Schneider, 2005).

### 3.1.3.2. Técnicas de artrodesis

La artrodesis de la articulación interfalángica proximal es un procedimiento quirúrgico radical indicado en casos de artrosis, subluxación o fracturas en los caballos adultos; que tiene una tasa de éxito del 83% en la extremidad posterior y 46% en la extremidad anterior (Ruggles 2003).

El método preferido de fusión de la articulación interfalangica proximal es la aplicación de dos o tres tornillos de compresión en una dirección dorsoproximal - palmarodistal o el uso de una placa de compresión dinámica situada axialmente con tres agujeros y dos tornillos transarticulares largos paralelos (Auer, 2006).

Tabla 1

#### *Tipos de técnicas de artrodesis*

Material 1	Material 2	Procedimiento	Resultados	Conclusiones
Tres 4.5 mm cortex TA lag	Dos 5.5 mm cortex TA lag	3 puntos en dirección dorso palmar	Mayor flexión a tracción máxima y rigidez	No existe diferencia

Dos 7- agujeros 3.5 mm ancho DCP	Dos 5- agujeros 4.5 mm de reducción	3 puntos en dirección dorso palmar	Mayor flexión a tracción máxima y rigidez	No existe diferencia
Dos 5.5 mm cortex TA lag	Tres 5.5 mm cortex TA lag	3 puntos en dirección dorso palmar	Mayor flexión a tracción máxima y rigidez	No existe diferencia
Placa en cuchara para Equinos (ESP)	3-hole 4.5 mm narrow DCP + 2 5.5 mm cortex TA lag	Compresión axial en una solo dirección hasta el hueso	Mayor flexión a tracción máxima y rigidez	ESP superior
Dos Acutrak- Plus	Two 5.5 mm cortex TA lag	3 puntos en dirección dorso palmar	Mayor flexión a tracción máxima y rigidez	No existe diferencia
Dos 5.5 mm cortex TA lag	Tres 5.5 mm cortex TA lag	3 puntos en dirección dorso palmar	Mayor resistencia	No existe diferencia
DCP con tres agujeros estrechos + 2 5.5 mm TA lag	Tres 5.5 mm cortex TA lag	Ciclo único al anclaje axial y torsional; Compresión axial	Mas resistencia a carga y rigidez Mas rendimiento y carga de falla	DCP + TA Superior en sobrecarga estática y falla cíclica

De las técnicas anteriormente descritas, la estabilidad de la artrodesis se ha logrado a través de los tornillos transarticulares, como también de placa dorsales (DCP o LCP). La combinación de una placa ósea dorsal (DCP o LCP) con tornillos transarticulares es la construcción más estable. La estabilidad conduce a mejores resultados en cuanto al nivel de recuperación del paciente, ya que existe un retorno a la función en un tiempo más corto, menor tiempo de yeso, menor tiempo de hospitalización, además de una reducción en la producción de hueso nuevo periarticular, especialmente dorsal (Watts, 2014).

## **CAPTÍTULO 4 MATERIALES Y MÉTODOS**

### **4.1. Ubicación geográfica**

El presente estudio se realizó en el quirófano de la Clínica Equina Rancho San Francisco, situado en el Club Rancho San Francisco, dirección Km 1.3 vía Tanda, Parroquia Cumbaya, Distrito Metropolitano de Quito, Cantón Quito, Provincia de Pichincha, Ecuador.

### **4.2. Población y Muestra**

La muestra es un paciente para el estudio de caso. El paciente en el que se realizó el presente estudio se trató de un equino deportivo de 8 años de edad, alazán, macho castrado, denominado INTI que presentó una claudicación 2.5 / 5 del miembro posterior izquierdo.

### **4.3. Diseño del Experimental**

#### **4.3.1. Descripción del Estudio**

El paciente del estudio es un equino deportivo de 8 años de edad, alazán, macho castrado, denominado INTI que presenta una claudicación 2.5 / 5 del miembro posterior izquierdo. La flexión forzada de la revisión clínica del miembro afectado revela un aumento de la claudicación llegando a una a valores de 3.5 a 4 / 5. El examen ecográfico no presenta daño en estructuras de tejidos blandos; El examen radiográfico digital realizado al animal revela la presencia de una enfermedad degenerativa en la articulación interfalángica proximal (IFP) de dicho miembro; La revisión del estudio radiográfico y clínico llevó a la conclusión de que el animal no puede manejar un tratamiento clínico paliativo y necesita un tratamiento quirúrgico correctivo, el cual consistirá en conseguir una anquilosis mecánica por medio de la fijación de la articulación con material ortopédico.

#### **4.4. Materiales y métodos**

##### **4.4.1. Materiales**

###### **4.4.1.1. Materiales examen locomotor**

- Pinza de Casco
- Jeringuillas de 3ml
- Lidocaine al 2%
- Agujas esteriles 24G Marca: DealMed

###### **4.4.1.2. Material examen ecográfico**

- Alcohol en gel al 65% Marca Equaquimica
- Ecógrafo veterinario Marca: Sono Scape Modelo: A6V
- Transductor lineal C351 [ 2-6 MHz ] Marca: Sono Scape
- Transductor Convexa C543 de 40 mm [ 3-8 MHz ] Marca: Sono Scape

###### **4.4.1.3. Material examen radiografico Pre-quirúrgico, Quirúrgico y Post-quirúrgico (Control)**

- Emisor de Rayos X Marca: BCF Technology Modelo: Vet - 16BT
- Digitalizador de Rayos X Marca: Universal Imagine Modelo: GT135
- Chalecos de Plomo

###### **4.4.1.4. Material examenes pre-quirúrgicos**

- Torunda de Alcohol antiséptico
- Agujas Vacuntainer Marca: Greiner Bio-one 21g
- Tubos Vacuntainer Marca: Greiner Bio-one sin Anticuagunante de 10ml
- Tubos Vacuntainer Marca: Greiner Bio-one con EDTA de 5ml
- Tubos Vacuntainer Marca: Greiner Bio-one con Citrato de Sodio de 5ml

- Centrifuga Electrica Marca: Zorvo Modelo:TD4C Revoluciones: Max-4000rpm

#### **4.4.1.5. Material preparación equino pre-quirúrgico**

- Maquina para Rasurar Marca: Oster Modelo: A5 Two Speed Animal Grooming Clipper
- Cuchilla Descartable Marca: Oster Modelo: Cryogen-X Numero: 50 (Corte a 0.2mm)

#### **4.4.1.6. Medicación**

- Penicilina G procaína de 100,000UI y Penicilina G Benzatína de 100,000UI Marca: Shotapen LA
- Ceftiofur clorhidrato de Marca: Cefaspure
- Fenil butazona Tabletas 1gr. Marca: Bute Tabs-Vedco
- Omeprasole pasta de 2.4 gr. Marca: Gastrozole Eq
- Amikacina 1mgr / 1ml Marca: Genérico

#### **4.4.1.7. Material Quirúrgico**

##### Material Embrocado Animal

- Gluconato de Clorexidina al 4% Marca: Antisek
- Alcohol Antiséptico desinfectante al 71% o 71 grados GL Marca: Ecuaquimica
- Gasas
- Contenedores plásticos
- Guantes de palpación Talla Unica Marca: Ansell
- Plastico Trasparente auto adherente para embalaje

### Vestimenta Cirujanos

- Batas quirúrgicas
- Gorro Quirúrgico Marca DealMed
- Mascarilla Quirúrgica Marca DealMed
- Guantes Quirúrgicos de Latex esteriles libres de talco #8  
Marca:Ansell
- Guantes Quirúrgicos de Latex esteriles libres de talco #7.5  
Marca:Ansell

### Material Intra Quirófano (Estéril)

- Venda de gasa de 5"
- Torniquete Para miembro posterior
- Campos Esteriles medianos
- Campos Estériles Grandes
- Goma Quirúrgica en Spray
- Sutura Absorbible Poli etilenglicol (Vicryl) # 2-0 Marca: Ethicon
- Sutura No absorbible de Nylon # 1 Marca: Ethicon
- Gasas esteriles
- Apósitos estériles
- Lidocaine al 2% estéril
- Agujas esteriles 24G Marca: DealMed
- Bisturi #15 mango 3 Marca: DealMed
- Bisturi #23 mango 4 Marca: DealMed

### Instrumental Quirúrgico (Estéril)

- Mango de Bisturi #3 Marca: Spectrum
- Mango de Bisturi #4 Marca: Spectrum
- Pinzas de Campo Backhaus Marca: Spectrum

- Pinza Halsted Marca: Spectrum
- Pinzas de disección con diente: Marca: Spectrum
- Pinzas de disección sin diente: Marca: Spectrum
- Tijeras de Mayo recta Marca: Spectrum
- Tijeras de Mayo curva Marca: Spectrum
- Tijeras de Metzemaum recta Marca: Spectrum
- Tijeras de Metzemaum curva Marca: Spectrum
- Separadores auto estáticos Weitlaner y Beckman Marca: Spectrum
- Porta Agujas Olsen mango de Tungsteno Marca: Spectrum
- Clavo de titanio de 8" x 0.2" Marca: Surgival
- Tornillos de Canulados de titanio de 4.5" x 0.3" Marca: Surgival
- Tornillos de Canulados de titanio de 5.5" x 0.3" Marca: Surgival
- Tornillos de Canulados de titanio de 6.5" x 0.3" Marca: Surgival
- Broca para hueso de 10" x 0.2" Metzemaum
- Taladro Percutor Modelo M18xc Marca: Miwankee

#### Material para inmovilización

- Venda de algodón Marca: Geka
- Venda de gasa de 5" Marca: Geka
- Venda elastica tubular de 2.5" Marca: Texflix
- Venda de Fibra de Vidiro de 5" Marca: Scotchcast
- Cinta de Ducto de Vinilo de 1.89" Marca: Scotch 3M
- Laminas de Caucho de 1mm



#### 4.4.1.8. Material Anestesia

##### Material preanestesia

- Catheter de 3" #18G
- Sutura No absorbible de Nylon # 2-0 Marca: Ethicon
- Extension con llave de 3 vías
- Xilacina al 10% Marca: Ana Sed
- Ketamina al 10% Marca: Ket -A- 100
- Diazepam 5mg/ml Marca: Diazepan Lamar
- Jeringuillas de 5ml
- Jeringuillas de 10ml
- Jeringuillas de 20ml

##### Material Anestesia

- Maquina de Anestesia inhalatoria, con respirador
- Oxigeno Medicinal al 99%
- Traqueotubo #24
- Jeringuillas de 60ml
- Sevoflurane USP Marca: Sandox
- Triple Dip:
- Xilacina al 10% Marca: Ana Sed
- Ketamina al 10% Marca: Ket -A- 100
- Etil Gliceril Guayacolato suspensión
- Monitor de Signos vitales

#### 4.4.2. Métodos

##### 4.4.2.1. Variables del estudio

En el presente cuadro se detallan las variables analizadas y los instrumentos implementados para el presente estudio.

Tabla 2.

*Variables del estudio:*

Variable	Tipo	Definición	Indicador	Unidad de medida	Ítems	Instrumentos	Dependencia de variables
Regeneración tisular cuantitativa	Cuantitativa / Discontinua	Se medirá el cambio radiográfico en el tejido óseo al rededor de la articulación IFP	Aumento del periostio en la articulación	mm	Grosor del material óseo neoformado	Medición directa	Independiente

Variable	Tipo	Definición	Indicador	Unidad de medida	Ítems	Instrumentos	Dependencia de variables
Fijación con equipo traumatológico	Cuantitativa / Continua	Se observará y comparará la ubicación y fijación del material quirúrgico	Ubicación del material quirúrgico	mm	No se movió o si se movió	Medición directa	Independiente
Ritmo al caminar	Cualitativa	Cambios en el ritmo al andar o trotar del equino	Aires del equino	Ritmo	armonico o no armonico	Medición directa	Dependiente
Grado de claudicación	Cuantitativa / Discontinua	nivel de dolor al trotar y pruebas de flexión	Grados de Claudicación	del 1 al 5 referencial al dolor	Grados de Claudicación	Medición directa	Dependiente

#### **4.4.2.2. Examen Locomotor**

La evaluación del aparato locomotor se lo realizó en dos principales etapas:

##### **Examen en estática:**

El examen de estática en el equino es tan importante como el análisis en movimiento, ya que esta posición permite evaluar la estructura general del cuerpo del equino, sus aplomos y angulaciones, relieves musculares y posibles posiciones anormales que presente el equino por alguna dolencia en particular. Este proceso se lo realiza con una examinación minuciosas en orden lógico desde cabeza hasta miembros posteriores, buscando cualquier anomalía que presente el paciente. En este procedimiento también se puede realizar la palpación de estructuras musculares comenzando por el cuello, región del pecho, ambos miembros anteriores; se hacen pruebas de sensibilidad en zona de la columna vertebral y finalmente se palpan miembros posteriores. Todos los hallazgos son evaluados y discriminados en el momento de la evaluación.

##### **Examen dinámico:**

Para la evaluación dinámica del equino se la realiza en dos etapas que está regida a los aires en los que se mueve al paciente. La primera parte del examen dinámico se lo realiza al paso: este conlleva evaluar al paciente en línea recta y en círculos de 3m de diámetro tanto a mano derecha como a mano izquierda, con el fin de observar cambios al andar del equino. La segunda etapa de la evaluación la realizamos al trote, en este aire se evalúa tanto en línea recta y a la cuerda en un círculo de 20m de diámetro, de igual manera que en la primera parte a mano derecha como izquierda. Todos los hallazgos son evaluados y discriminados en el momento de la evaluación.

Una vez determinado el miembro o los miembros que presenten molestias en el examen dinámico son nuevamente reevaluados realizando flexiones de cada

articulación del miembro del equino y específicas correspondientes a las áreas anatómicas. Determinadas las áreas afectadas en los miembros estudiados, se realizan bloqueos peri neurales con lidocaína al 2% con volúmenes de 2 a 5ml por punto de bloqueo dependiendo de la zona evaluada. Permitiendo separar la región anatómica problema para los siguientes exámenes.

#### **4.4.2.3. Examen ecográfico**

La evaluación de los tejidos blandos de las extremidades del equino se la realizará con los transductores dependiendo a la zona anatomía a evaluar. Para valorar la región distal de las extremidades del equino se realizó la inspección de los tejidos con un transductor lineal, con a la finalidad de encontrar posibles lesiones en tendones y ligamentos.

#### **4.4.2.4. Examen Radiográfico Pre-quirúrgico, Quirúrgico y Post-quirúrgico (Control)**

Previo a la evaluación de tejidos blandos y descartando lesiones en los mismos, se procedió a realizar un set de placas del miembro afectado y dependiente a la estructura anatómica delimitada, las placas realizadas en el estudio son: Dorso-Plantar, Latero-Medial, Latero-Dorsal-Medial Oblicua y Latero-Plantar-Medial Oblicua.

#### **4.4.2.5. Examen Radiográfico Pre-quirúrgico**

Para el examen radiográfico pre quirúrgico se efectuó la toma de un set de placas del miembro afectado y dependiente a la estructura anatómica delimitada; con la finalidad de determinar el estado de la lesión, previo a realizar la planeación de la cirugía.

#### **4.4.2.6. Exámenes Pre Quirúrgicos**

Se realiza la asepsia de la zona de la yugular donde se incidirá con la aguja vacutainer, la aguja debe estar a 45 grados con el bisel hacia arriba; una vez realizada la punción de la vena yugular del equino, se tomó una muestra de sangre en tubos vacutainer sin anticoagulante, con EDTA y con citrato de sodio. Una vez obtenidas las muestras se las centrifugó a 3500rpm durante 3 minutos para luego ser enviadas al laboratorio Lab-Vet Laboratorio Clínico Veterinario, Propietaria Dra. Gabriela Chávez.

Los exámenes de laboratorio que se realizaron con las muestras obtenidas son: tiempos de coagulación trombina, bioquímica sanguínea elemental y un hemograma completo.

#### **4.4.2.7. Preparación Equino Pre - Cirugía:**

##### **Preparación para la Cirugía**

El equino llegó 24 horas antes de la cirugía a las instalaciones de la Clínica Equina - Club Rancho San Francisco, en donde el animal se encontró en un ayuno 12 horas pre-cirugía, con restricción de agua 6 horas pre-cirugía.

Se procedió al descalce (retiro del herraje) del miembro afectado.

Posteriormente se realizó la tricotomía del miembro a ser operado con la máquina rasuradora con una cuchilla número 50 (0.2mm), esta área fue lavada previamente con jabón y secado antes de entrar al quirófano.

##### **Premedicación**

Para la premeditación se administró la dosis de Penicilina G procaína 100,000 UI y Penicilina G Bensatína de 100,000UI de marca Shotapen LA 20ml intra

muscular y Ceftiofur clorhidrato de marca Cefaspure 20ml intra muscular determinada para el paciente basada en su peso corporal e indicaciones del producto, fueron administrados 45 minutos antes como también una dosis de 2gr. de Fenil Butazona para el manejo del dolor.

### Anestesia

#### Inducción

Se administró xilacina a dosis de 1.1 mgr / Kg de peso vivo; una vez administrada las dosis de sedante se esperó 5 minutos para que la bradicardia generada por el mismo pase.

Prontamente se administró ketamina junto al diazepam a dosis de 2.2mgr/ Kg y 0.1 mgr / Kg de peso vivo respectivamente.

#### Anestesia

Realizada la inducción del animal, se procedió a entubar al equino con un traqueo tubo de acuerdo a la longitud del mismo; se comprobó que este en vía aérea y se conectó al animal a anestesia fija con Triple Dip (Xilacina, Ketamina y Etil Gliceril Guayacolato).

El equino fue izado y transportado a la mesa del quirófano, donde fue posicionado de cubito lateral derecho; una vez ubicado correctamente en la mesa del quirófano, el animal fue conectado a la máquina de anestesia inhalatoria, donde fue mantenido los primeros 10 minutos con seboflurano en un rango de 2.5% a 3% y con 80 % de oxígeno.

Los receptores de signos vitales fueron adaptados al monitor para el control del equino durante la cirugía.

#### **4.4.2.8. Embrocado Animal**

Una vez posicionado el paciente, se procedió a cubrir los tres miembros que no fueron intervenidos, con guantes de palpación para evitar la contaminación. El casco del miembro que va a ser incidido es empaquetado con film transparente para evitar que el material contamine la zona quirúrgica y también evite la contaminación del personal del quirófano.

La asepsia del área que va a ser incidida se la realizara por medio de tres lavados con Gluconato de Clorhexidina al 4% y posteriormente retirado con alcohol antiséptico desinfectante al 71%, evitando que permanezca cualquier residuo de jabón antiséptico.

#### **4.4.2.9. Procedimiento Quirúrgico**

Ya preparado el paciente, el cirujano principal y el cirujano asistente procedieron a extender los campos quirúrgicos sobre las mesas del quirófano y ordenar tanto el instrumental quirúrgico básico como el ortopédico.

Una vez con el paciente listo y embrocado, los cirujanos cubrieron con campos al animal con el fin de mantener la esterilidad del área de trabajo de los cirujanos, luego se realizó un drenaje sanguíneo del miembro a ser incidido por medio de un torniquete, ascendente desde la región del casco hasta la porción proximal del metatarso; en la zona donde el torniquete fue fijado previamente fue cubierto con una venda de gasa para evitar el daño del tejido cutáneo de esta zona.

Realizado el torniquete en el área determinada se procedió a ubicar los campos en el miembro intervenido, el área fue desinfectada por última ocasión con gasas y alcohol estériles.

El procedimiento quirúrgico consistió en la fijación de la estructura de la articulación interfalángica proximal del miembro posterior izquierdo por medio



de tres tornillos canulados de titanio de forma transversal de la falange primera o proximal y la falange segunda o media, con la finalidad de obtener una anquilosis de dicha articulación.

El procedimiento se realizó por medio de dos incisiones; a dos centímetros de la línea media de la cuartilla del miembro afectado en la cara dorsal de un largo aproximado a 3cm, teniendo cuidado de no afectar al tendón extensor común y dejando libre las zonas musculares para poder debridar y llegar a la falange primera. Una vez realizado y ubicado la articulación interfalángica proximal con una broca de 8 pulgadas, se realizó la remoción del tejido cartilaginoso de las epífisis de las falanges con el fin de favorecer la anquilosis de la articulación y una mejor unión de la falange primera y segunda.

Una vez removido el tejido cortical de la región distal de la falanges primeras y de la región proximal de la falanges segunda, se procedió a poner una alambre guía para realizar una placa latero - medial del miembro posterior izquierdo con la finalidad de medir la altura en la cual se realizó la perforación del hueso y la posterior introducción del tornillo. Una vez controlada la altura y dirección en la cual se introdujo los tornillos se perforó la falange primera y se fue realizando placas para ver el avance de la broca dentro de la falange primera como de la falange segunda. Una vez que se determinó la correcta guía perforada en ambos huesos se procedió a introducir en tornillo acanalado del tamaño requerido tanto en longitud como en grosor. Este procedimiento se lo realizó dos veces más con la finalidad de obtener la implantación de tres tornillos canulados que se insertaron distribuidos a lo ancho de las falanges, el ángulo de ingreso de los tornillos tuvo aproximadamente unos 35 a 45 grados de inclinación de la cara dorsal de la falange primera, la cual dará una alineación casi perpendicular a la línea de la articulación.

Una vez realizada la implantación correcta de los tres tornillos, se continuó a suturar el tejido muscular por medio de una sutura simple continua con Vicryl #2-0 seguidamente del tejido cutáneo por medio de puntos simples y puntos en cruz con Nylon #1.

#### **4.4.2.10. Inmovilización**

Suturado tanto el tejido muscular como cutáneo se procedió a retirar el torniquete ubicado en la zona media del metatarso, por consiguiente, se limpió fluidos y sangre del miembro, se secó y se procedió a colocar venda elástica tubular; sobre la venda tubular se realizó un vendaje Robert-Johns. Con la venda de algodón y la venda de gasa una vez ajustado y determinado la presión correcta del vendaje, se inmovilizó el miembro intervenido con venda de fibra de vidrio siguiendo el patrón del vendaje Robert-Johns; una vez concluido el vendaje en la parte distal del yeso, se subió con caucho y cinta de ducto para evitar que el yeso resbale y también la corrosión del material.

#### **4.4.2.11. Recuperación anestesia**

Una vez concluida la cirugía, el animal fue izado nuevamente y trasladado a la sala de recuperación, donde fue inmovilizado hasta que los efectos de la anestesia fueron revertidos, en donde el equino pudo reincorporarse nuevamente. El animal fue ubicado de cubito lateral derecho en la sala de recuperación para evitar que el miembro operado sufra alguna complicación al momento de que el animal se incorpore.

#### **4.4.2.12. Medicación y Cuidados Post Quirúrgicos:**

Se administró durante los primeros cinco días una vez al día los antibióticos Penicilina G procaína 100,000UI y Penicilina G Bensaína de 100,000UI de marca Shotapen LA 20ml intra muscular y Ceftiofur clorhidrato de marca Cefaspure 20ml intra muscular, antibióticos de selección de los cirujanos, más 1.2 gr. de omeprazole, y 1gr de Fenil Butazona cada 12 horas. A partir del sexto día del paciente solo recibió 1gr. de Fenil Butazona cada 24 horas.

El paciente permaneció con restricción de movimiento durante 60 días. El primer cambio de yeso se lo realizó a los 15 días con la finalidad de revisar las

heridas y retiro de puntos. Los siguientes cambios de vendaje se los realizó cada 21 días. Se tomaron placas de control en cada cambio de vendaje, las placas analizadas fueron latero - medial y dorso - palmar.

## CAPÍTULO V RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### 5.1. RESULTADOS

#### 5.1.1. Examen Locomotor

La evaluación del aparato locomotor se realizó en dos etapas:

##### 5.1.1.1. Examen en posición estática:

Tabla 3

*Resultados al examen en posición estática*

<b>Zona Corporal</b>	<b>Daño Cutáneo</b>	<b>Anomalías externas</b>	<b>Simetría Bilateral (masa muscular)</b>	<b>Reacción a la palpación y presión</b>
<b>Cuellos</b>	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
<b>Pecho</b>	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
<b>Región Dorsal</b>	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
<b>Región lumbar</b>	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
<b>Región caudal y tren posterior superior</b>	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo

<b>Miembro anterior Izquierdo</b>	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
<b>Miembro anterior Derecho</b>	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
<b>Miembro Posterior Izquierdo</b>	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
<b>Miembro Posterior Derecho</b>	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo

---

#### 5.1.1.2. El examen dinámico;

Tabla 4

*Resultados al examen dinámico al andar*

<b>Zona Corporal</b>	<b>Línea recta</b>	<b>Circulo a mano Izquierda</b>	<b>Circulo a mano Derecha</b>
<b>Miembro anterior Izquierdo</b>	Negativo	Negativo	Negativo
<b>Miembro anterior Derecho</b>	Negativo	Negativo	Negativo
<b>Miembro Posterior Izquierdo</b>	2	3	2

<b>Miembro</b>			
<b>Posterior</b>	Negativo	Negativo	Negativo
<b>Derecho</b>			

---

Grados del 1 al 5 siendo: 1 leve e intermitente, 2 Intermitente, 3 constante, 4 constante y muy marcada, 5 no asienta la extremidad

Tabla 5

*Resultados al examen dinámico al trote*

<b>Zona Corporal</b>	<b>Línea recta</b>	<b>Circulo 20m a mano Izquierda</b>	<b>Circulo 20m a mano Derecha</b>
<b>Miembro anterior Izquierdo</b>	Negativo	Negativo	Negativo
<b>Miembro anterior Derecho</b>	Negativo	Negativo	Negativo
<b>Miembro Posterior Izquierdo</b>	3	4	3
<b>Miembro Posterior Derecho</b>	Negativo	Negativo	Negativo

---

Grados del 1 al 5 siendo: 1 leve e intermitente, 2 Intermitente, 3 constante, 4 constante y muy marcada, 5 no asienta la extremidad

Tabla 6

*Resultados al examen dinámico al trote en línea recta con flexión del miembro posterior izquierdo*

<b>Zona Corporal</b>	<b>Nudo</b>	<b>Corvejón</b>	<b>Babilla flexión lateral</b>	<b>Babilla flexión Medial</b>	<b>Articulación Coxofemoral</b>
<b>Miembro Posterior Izquierdo</b>	4	NA	NA	NA	NA

Grados del 1 al 5 siendo: 1 leve e intermitente, 2 Intermitente, 3 constante, 4 constante y muy marcada, 5 no asienta la extremidad

Tabla 7

*Resultados al bloqueo perineural del miembro posterior izquierdo y examen al trote en línea recta*

<b>Zona Corporal</b>	<b>Plantar digital</b>	<b>Sesamoideo Abaxial</b>	<b>Plantar alto</b>	<b>Tibial fibular</b>
<b>Miembro Posterior Izquierdo</b>	10%	90%	100%	NA

Porcentaje de mejora de la claudicación al bloqueo perineural

### 5.1.2. Examen ecográfico

En la revisión ecográfica que se realizó tanto longitudinal como transversalmente de los tejidos blandos del miembro posterior izquierdo y

comparando con las mismas estructuras del miembro posterior derecho. No se encontraron cambios ni anomalías tisulares, en ninguna de las estructuras evaluadas.

Tabla 8

*Resultados de la ecografía realizada en el miembro posterior izquierdo*

<b>Zona Ecográfica</b>	<b>Transversal</b>	<b>Longitudinal</b>
<b>1</b>	Negativo	Negativo
<b>2</b>	Negativo	Negativo
<b>3</b>	Negativo	Negativo
<b>4</b>	Negativo	Negativo
<b>5</b>	Negativo	Negativo
<b>6</b>	Negativo	Negativo
<b>7</b>	Negativo	Negativo
<b>8</b>	Negativo	Negativo
<b>9</b>	Negativo	Negativo

### **5.1.3. Examen radiográfico**

Se realizaron las placas radiográficas digitales el miembro posterior izquierdo. Se realizaron 4 placas radiográficas; la región estudiada fue la cuartilla o articulación interfalángica próxima, dado a que en el bloqueo perineural fue la zona delimitada como problema, el set de placas realizado fueron: Latero - Medial; Dorso - Plantar; Latero - Dorso - Plantar oblicua y Latero - Plantar - Dorso oblicua. El hallazgo radiográfico fue un proceso exostósico en la cara dorsal de la falange segunda, con compromiso de la articulación interfalángica proximal. A causa de este hallazgos se determina que la resolución para este





---

				nares superi ores	nares medio s	nares inferio res		
37.7 <sup>0</sup> C	29 ppm	11 rpm	Negati vo	Normal	Normal	Normal	4/4	497
							normo motil	

---

Junto con los exámenes de laboratorio y los resultados del examen físico del paciente, se obtiene que el paciente está en el ASA 1 de anestesia, lo que representa que el paciente no presenta alteraciones orgánicas, fisiológicas, bioquímicas ni sistémicas, con el cual el paciente es apto para entrar a cirugía con riesgo mínimo.

#### **5.1.6. Preparación para la Cirugía**

La tricotomía se realizó desde la zona de la corva hasta la corona (el borde superior del casco), con la percusión de no afectar al tejido cutáneo. Se lo realizó correctamente no hubo daños a tejidos ni irritación de la zona

#### **5.1.7. Anestesia: A cargo del Dr. Juan Charry**

##### **5.1.7.1. Inducción:**

Durante la aplicación de los fármacos para la sedación y posterior inducción a la anestesia no se presentó ningún problema con el equino. Su inducción fue correcta y el animal fue derribado de manera controlada y resguardando la seguridad del mismo.

Tabla 10

*Concentración y dosis de fármacos usados para la Inducción*

<b>Fármaco</b>	<b>Dosis</b>	<b>Presentación del producto</b>	<b>Volumen</b>	<b>Aplicación</b>
<b>Xilacina</b>	1.1 mgr. / kg	100 mgr. / ml	5.47 ml	Endovenoso
<b>Ketamoina</b>	2.2 mgr. / kg	100 mgr. / ml	10.43 ml	Endovenoso
<b>Diazepam</b>	0.1 mgr. / kg	5 mgr. / ml	9.94 ml	Endovenoso

Una vez derribado el paciente se procedió a entubar al animal, el cual se lo realizó correctamente y sin complicaciones tanto para el Dr. Charry ni para el paciente.

Para mantener a seguridad del paciente durante el izado y movilización hacia el quirófano, al paciente se le mantuvo con anestesia fija Triple Dip, a continuación se describe la concentración del preparado. No se presentaron alteraciones ni complicaciones durante este proceso.

Tabla 11

*Composición y Concentración de Fármacos de Anestesia fija Triple Dip*

<b>Fármaco</b>	<b>Dosis</b>	<b>Presentación del producto</b>	<b>Volumen / Peso</b>	<b>Disolución</b>
<b>Xilacina</b>	1 gr	100 mgr. / ml	10 ml	I Lt de Cloruro de Sodio 0.9%
<b>Ketamoina</b>	2 gr	100 mgr. / ml	20 ml	
<b>Etil Gliceril Guayacolato</b>	100 gr	Suspensión	100 gr	

El izado del animal no presto complicaciones y fue transportado con seguridad y ubicado según las indicaciones del cirujano principal el Dr. Jack Snyder. La

posición del equino sobre la mesa quirúrgica fue de cubito lateral derecho con el miembro posterior izquierdo en extensión; sobre soportes quirúrgicos para esta función.

#### **5.1.7.1. Anestesia:**

No se presentaron complicaciones durante la anestesia, el monitor mantuvo controlado al animal a lo largo de la cirugía. El equino se mantuvo estable dentro de los parámetros normales a lo largo de la cirugía.

#### **5.1.8. Procedimiento Quirúrgico**

El manejo de asepsia y esterilidad de instrumental se manejo a lo largo de toda la cirugía con el fin de evitar complicaciones posteriores. El resultado tanto de este manejo en conjunto con la antibiótico terapia administrada lograron garantizar que no se presenten problemas de infecciones como tampoco de resistencia de puntos, pese a estar cubierto con el vendaje de Fibra de vidrio.

Durante la cirugía se pudo observar que la aplicación del torniquete como también la selección del área determinada ayudaron evitar el sangrado del miembro con el cual se logró mantener el campo visual óptimo para la cirugía y también a su vez favoreció que el instrumental se mantenga lo más limpio evitando de esta forma la contaminación y ayudando a mantener la esterilidad adecuada durante la cirugía.

La aplicación del torniquete y el manejo reducido de las incisiones realizadas, aproximadamente de dos centímetros de la línea media de la cuartilla con un largo no superior a 3cm, ayudó que no exista un daño mayor al tejido cutáneo como muscular que favoreció a la cicatrización.

La remoción del tejidos coortical de la región distal de la falanges primera y de la región proximal de la falanges segunda fue exitosa; al pasar con la broca

ósea en forma lateral por la zona articular generó una remoción correcta y permitió una alineación correcta de ambas estructuras que facilitó la anquilosis de la misma cuando el hueso cicatrice (ver Anexo 5 y Anexo 6).

Para la aplicación de los tornillos se midió con detenimiento la longitud de los mismos para no afectar a estructuras blandas y que permita una fijación correcta de la falange primera y falange segunda. El tamaño de los tornillos canulados fue de 5.5" esto se determinó con el Dr. Snyder y revisando una medición con un clavo quirúrgico estéril que era introducido mientras se perforo el hueso como también, la comprobación de la distancia como de la dirección del surco generado se las evaluó mediante placas latero - medial del miembro posterior izquierdo con la finalidad de medir la altura en la cual se va a realizar la perforación del hueso. Una vez controlada la altura y dirección en la cual se debe introducir el tornillos, el tornillo fue ajustado manualmente hasta que todo el largo del mismo este dentro del hueso (ver Anexo 7).

Al realizar el tercer orificio por donde iba a ingresar el ultimo tornillo, se suscitó un inconveniente con la broca utilizada para este propósito, la cual se rompió en su porción distal, puede ser que el uso continuo de la misma pudo desgastar el material, pero también se determinó con el Dr. Snyder que la falta de una sonda guía canular de un tamaño de 3" hubiera sido de gran ayuda.

Ya que evitaría de esta forma movimientos oscilatorio que la broca pueda generar, así como también facilitaría el manejo del tamaño de la broca y movimiento del taladro, los mismo que al no tener cuidado o precaución al momento de ser manipulados podrían afectar tejidos musculares o cutáneos, además de generar rupturas. En esta ocasión el fragmento quedo dentro de la falange segunda y con una parte importante también de la falange primera, no se pudo retirar de dichas estructuras y se dejó el fragmento como un clavo quirúrgico ya que también era de titanio (ver Anexo 8).

Una vez solucionado el problema antes mencionado se realizó la aplicación del tercer y último tornillo que generó la unión y fijación de la articulación. La alineación como la unión de las falanges fueron correctas y se las comprobó con placas radiográficas. Se procedió aplicar amikacina como ayuda antibiótica

dentro de las zonas manipuladas y para evitar infecciones (ver Anexo 8 y Anexo 9).

Una vez realizada la implantación correcta de los tres tornillos, se procedió a suturar el tejido muscular con puntos simples continuos con Vicryl # 2-0 y posteriormente el tejido cutáneo por medio de puntos simples y puntos en cruz con Nylon #1, la aproximación tanto de tejidos musculares como cutáneos fueron exitosos, lo que facilitó la cicatrización posterior.

#### **5.1.8.1. Inmovilización**

Para inmovilizar la extremidad intervenida se aplicó vendas de fibra de vidrio inmediatamente finalizada la cirugía y se siguió las indicaciones del Dr. Snyder para replicar su aplicación en cambios subsiguientes para control y retiro de puntos.

#### **5.1.9. Recuperación anestesia**

La recuperación de la anestesia se la realizó en aproximadamente 2 horas después de realizada cirugía, con la finalidad que todos los efectos de los fármacos hayan pasado y esperando que el animal recobre su conciencia. La incorporación del paciente se la realiza con poleas ancladas a la sala de recuperación, con el cual se le da soporte en el tren posterior y la cabeza del mismo. La ayuda brindada permite que el animal se incorpore sin complicaciones; incluso no presentó molestias al apoyar un poco de peso en el miembro operado.

#### **5.1.10. Medicación y Cuidados Post Quirúrgicos**

Se mantuvo al animal con restricción del movimiento por 60 días, con lo cual ayudó a su favorable recuperación.

Se esperó realizar dos cambios de inmovilización con la fibra de vidrio, pero se observó que la orina presente en la viruta de la cama de la pesebrera del paciente, llegó a dañar con mayor rapidez el material de fibra de vidrio debilitando la estructura del mismo, así como también la actitud del equino dentro de la pesebrera, logró incluso romper el yeso por moverse y patear con el miembro operado. Se realizaron tres cambios de vendaje y yeso para evitar complicaciones.

#### **5.1.10.1. Primer cambio de Yeso:**

En el cambio de yeso realizado a los 15 días post-cirugía se observó que tanto las heridas por las que se accedió al hueso, la piel del miembro no presentaban anomalías. Se retiraron los puntos del tejido cutáneo.

En el estudio radiográfico no se realiza, debido a que el cambio se realizó a causa del desgaste de material y a que se desprendió parte del material del inmovilizador (ver Anexo 15).

#### **5.1.10.2. Segundo cambio de Yeso:**

En el cambio del yeso realizado a los 24 días post- cirugía, se observó que tanto las heridas por las que se accedió al hueso, como en la piel en generales miembro no presentaban anomalías.

En el estudio radiográfico no se presenciaron desplazamiento de los tornillos, y se mantiene la alineación correcta de las falanges, se observó inicios de neoformación ósea como era lo esperado, todavía no se da una anquilosis de la articulación (ver Anexo 10 y Anexo 16).

#### **5.1.10.3. Tercer cambio de Yeso:**

El cambio del yeso realizado a los 46 días post- cirugía, se observó que las cicatrices de las heridas están con crecimiento de pelo, pero se evidencia una zona alopecia en la parte próxima de la caña a causa del yeso; no está lacerada, se maneja con flurazona y se aumenta venda de algodón en esta área del vendaje para evitar problemas.

En el estudio radiográfico no se presenciaron desplazamiento de los tornillos, y se mantiene la alineación correcta de las falanges, se observa aumento de la neoformación ósea concordante a la anquilosis articular deseada. Se evidencia la correcta funcionalidad de la cuartilla del animal (ver Anexo 11 y Anexo 17).

#### **5.1.10.4. Retiro de Yeso:**

En el cambio del yeso realizado a los 68 días post- cirugía, se observó que las zonas de incisión están completamente regeneradas y con pelo, se evidencia una zona alopecia en la parte próxima de la caña a causa del yeso, se evidencia caída de pelo en zonas de la pata a causa del yeso esto era esperado, se realizó la limpieza del mudado y dañado; ya no se inmoviliza al animal y se mantiene en pesebrera por 30 días más (ver Anexo 18).

En el estudio radiográfico no se presenciaron desplazamiento de los tornillos, y se mantiene la alineación correcta de las falanges, se observa aumento de la neoformación ósea concordante a la anquilosis articular deseada. Se evidencia la correcta funcionalidad de la cuartilla del animal.

#### **5.1.11. Control después de dar de alta al paciente**

Al poder realizar el seguimiento del animal en los meses posteriores a la cirugía. Se evidenció que a los 4 meses post-cirugía el animal presenta una leve claudicación de grado 1 difícil de observar y más a la flexión. Al paso se



mueve con completa normalidad y al trote a mano izquierda muestra una leve incomodidad que no llega a grado 1. El equino al octavo mes regresa a su actividades de trabajo normal (ver Anexo 19).

#### 5.1.11.1. Examen en posición estática

Tabla 12

*Resultados al examen en posición estática, al 4 mes post Cirugía*

<b>Zona Corporal</b>	<b>Daño Cutáneo</b>	<b>Anomalías externas</b>	<b>Simetría Bilateral (masa muscular)</b>	<b>Reacción a la palpación y presión</b>
<b>Cuellos</b>	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
<b>Pecho</b>	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
<b>Región Dorsal</b>	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
<b>Región lumbar</b>	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
<b>Región caudal y tren posterior</b>	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
<b>región superior</b>				
<b>Miembro anterior Izquierdo</b>	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
<b>Miembro anterior</b>	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo

**Derecho****Miembro****Posterior**

Negativo

Cuartilla  
engrosada

Negativo

Negativo

**Izquierdo****Miembro****Posterior**

Negativo

Negativo

Negativo

Negativo

**Derecho****5.1.11.2. Examen dinámico;**

Tabla 13

*Resultados al examen dinámico al andar, al 4 mes post Cirugía*

<b>Zona Corporal</b>	<b>Línea recta</b>	<b>Circulo a mano Izquierda</b>	<b>Circulo a mano Derecha</b>
<b>Miembro anterior Izquierdo</b>	Negativo	Negativo	Negativo
<b>Miembro anterior Derecho</b>	Negativo	Negativo	Negativo
<b>Miembro Posterior Izquierdo</b>	0 - 1	0 - 1	0 - 1
<b>Miembro Posterior Derecho</b>	Negativo	Negativo	Negativo

Grados del 1 al 5 siendo: 1 leve e intermitente, 2 Intermitente, 3 constante, 4 constante y muy marcada, 5 no asienta la extremidad

Tabla 14

*Resultados al examen dinámico al trote, al 4 mes post Cirugía*

<b>Zona Corporal</b>	<b>Línea recta</b>	<b>Circulo 20m a mano Izquierda</b>	<b>Circulo 20m a mano Derecha</b>
<b>Miembro anterior Izquierdo</b>	Negativo	Negativo	Negativo
<b>Miembro anterior Derecho</b>	Negativo	Negativo	Negativo
<b>Miembro Posterior Izquierdo</b>	0 - 1	1	1
<b>Miembro Posterior Derecho</b>	Negativo	Negativo	Negativo

Grados del 1 al 5 siendo: 1 leve e intermitente, 2 Intermitente, 3 constante, 4 constante y muy marcada, 5 no asienta la extremidad

Tabla 15

*Resultados al examen dinámico al trote en línea recta con flexión del miembro posterior izquierdo al 4 mes post Cirugía*

<b>Zona Corporal</b>	<b>Nudo</b>	<b>Corvejón</b>	<b>Babilla flexión lateral</b>	<b>Babilla flexión Medial</b>	<b>Articulación Coxofemoral</b>
<b>Miembro Posterior Izquierdo</b>	1	NA	NA	NA	NA

Grados del 1 al 5 siendo: 1 leve e intermitente, 2 Intermitente, 3 constante, 4 constante y muy marcada, 5 no asienta la extremidad

### 5.1.11.3. Examen posición estática

Tabla 16

*Resultados al examen en posición estática, al 8 mes post Cirugía*

<b>Zona Corporal</b>	<b>Daño Cutáneo</b>	<b>Anomalías externas</b>	<b>Simetría Bilateral (masa muscular)</b>	<b>Reacción a la palpación y presión</b>
<b>Cuellos</b>	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
<b>Pecho</b>	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
<b>Región Dorsal</b>	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
<b>Región lumbar</b>	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
<b>Región caudal y tren posterior</b>	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
<b>región superior</b>				
<b>Miembro anterior Izquierdo</b>	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
<b>Miembro anterior Derecho</b>	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo

<b>Miembro Posterior Izquierdo</b>	Negativo	Cuartilla engrosada	Negativo	Negativo
<b>Miembro Posterior Derecho</b>	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo

#### 5.1.11.4. Examen dinámico a los 8 meses

Tabla 17

*Resultados al examen dinámico al andar, al 8 mes post Cirugía*

<b>Zona Corporal</b>	<b>Línea recta</b>	<b>Círculo a mano Izquierda</b>	<b>Círculo a mano Derecha</b>
<b>Miembro anterior Izquierdo</b>	Negativo	Negativo	Negativo
<b>Miembro anterior Derecho</b>	Negativo	Negativo	Negativo
<b>Miembro Posterior Izquierdo</b>	Negativo	Negativo	Negativo
<b>Miembro Posterior Derecho</b>	Negativo	Negativo	Negativo

Grados del 1 al 5 siendo: 1 leve e intermitente, 2 Intermitente, 3 constante, 4 constante y muy marcada, 5 no asienta la extremidad

Tabla 18

*Resultados al examen dinámico al trote, al 8 mes post Cirugía*

<b>Zona Corporal</b>	<b>Línea recta</b>	<b>Círculo 20m a mano Izquierda</b>	<b>Círculo 20m a mano Derecha</b>
<b>Miembro anterior Izquierdo</b>	Negativo	Negativo	Negativo
<b>Miembro anterior Derecho</b>	Negativo	Negativo	Negativo
<b>Miembro Posterior Izquierdo</b>	Negativo	Negativo	Negativo
<b>Miembro Posterior Derecho</b>	Negativo	Negativo	Negativo

Grados del 1 al 5 siendo: 1 leve e intermitente, 2 Intermitente, 3 constante, 4 constante y muy marcada, 5 no asienta la extremidad

Tabla 19

*Resultados al examen dinámico al trote en línea recta con flexión del miembro posterior izquierdo al 8 mes post Cirugía*

<b>Zona Corporal</b>	<b>Nudo</b>	<b>Corvejón</b>	<b>Babilla flexión lateral</b>	<b>Babilla flexión Medial</b>	<b>Articulación Coxofemoral</b>
<b>Miembro Posterior Izquierdo</b>	0-1	NA	NA	NA	NA

Grados del 1 al 5 siendo: 1 leve e intermitente, 2 Intermitente, 3 constante, 4 constante y muy marcada, 5 no asienta la extremidad

## **5.2. Contraste de hipótesis**

Las hipótesis planteadas en el presente estudio se orientaron en comprobar la artrodesis realizada por medio quirúrgico de la articulación interfalángica proximal del miembro posterior izquierdo de un caballo deportivo de la disciplina de salto, generó una anquilosis correcta de la articulación, sin complicaciones post quirúrgicas.

De acuerdo a los resultados obtenidos se aceptó la H1 y se descarta la H0. Con el estudio realizado se pudo comprobar que la cirugía ortopédica para generar la artrodesis y una posterior anquilosis de la articulación interfalángica proximal, es un tratamiento que puede ayudar a evitar el descarte de equinos en edades competitivas y permitir que estos regresen a su actividad deportiva. Ayudando a evitar pérdidas económicas tanto a propietarios como jinetes.

Pese al éxito de esta cirugía y la excelente recuperación del paciente cabe destacar, que existen estudios que demuestran que pese a ser una cirugía en la mayoría de veces exitosas existen casos que no se tiene la misma fortuna.

## **5.3. Discusión**

El estudio realizado por MacLellan, Crawford y MacDonald en el 2001 corrobora que la aplicación de la artrodesis es una técnica con gran probabilidad de generar éxito y que el animal recupera su actividad normal; al ser un estudio cuantitativo ellos determinaron a sus equinos estudiados, el 85% de los animales que fueron operados en sus miembros anteriores y del 89% de los animales que fueron operados en sus miembros posteriores, se recuperaron favorablemente y mejorando su movilidad. Comparando con nuestro caso clínico se puede decir que tuvo una gran éxito en la cirugía de

“INTI”, como también lo había explicado el Dr. Snyder; ya que en la clínica “Circle Oak Equine” en la cual el es el cirujano principal, mencionó que alrededor del 85% de los pacientes con anomalías semejantes a paciente del estudio, recuperaron su actividad, y que el podría tener el 75% de posibilidades de volver a saltar. En el caso específico de Inti se pudo observar una recuperación exitosa y el equino ha regresado a competir en la disciplina de salto con éxito, ganando el último concurso de salto realizado en el Club Rancho San Francisco en Diciembre del 2017.

Comparando nuevamente el estudio MacLellan, Crawford y MacDonald en el año 2001, con otros estudios como los de Carmalt, Delaney y Wilson, realizado en el año 2010, y Read, Chandler, y Wilson, D. G. en el año 2005, así como también la experiencia del Dr. Snyder. Se puede ver que tanto las técnica que utilizan dos tornillos canulados (de grosos entre 7mm a 5.5mm) en comparación a la técnica tres tornillos canulados (de grosos entre 7mm a 5.5mm) de forma transversal a la articulación no presentan una diferencia significativa, dado que no muestran anomalías al momento de utilizar cualquiera de las dos técnicas anteriormente mencionadas. Es por esta razón que a momento de la planificación de la técnica pre-quirúrgica con el Dr. Snyder, se explicó que el uso o no de cualquiera de las dos técnicas: por este motivo se consideró el peso, tamaño y tipo de desempeño que deseaba realizar el caballo después de su recuperación, es por esta razón que en el caso del paciente Inti se optó por la opción de la técnica de tres tornillos (canalladas de 5.5mm de un largo de 5.5”) con la finalidad de dar más soporte a la articulación ya que se deseaba que el equino vuelva a saltar mas de 1m de altura.

Con relación a la técnica de remoción del tejido cortical o cartílago de la cara distal de la falange primera y de la cara próxima de la falange segunda, se puede observar que hay estudios realizados por Van Hecke, Lore L. et al. en el año 2014 que demuestran que la técnica que se utilizó en el presente estudio fue la correcta; dado que al ser una técnica que permite remover la totalidad del cartílago siendo mínimamente invasiva, permite que no exista daño innecesario en tejidos aledaños al área en la que se esta trabajando; es por



este motivo que la técnica da paso adicional en dirección lateromedial y mediolateral, seguido por un paso del taladro en dirección distodorsal-próximo plantar, teniendo como resultado una excelente aplicación para este tipo de cirugías.

La aplicación de las técnicas seleccionadas, como el éxito en la cirugía, se debe principalmente a la paciencia del Dr Snyder; ya que tanto la planificación como la aplicación de las técnicas son esenciales para el éxito final y la salud del paciente. Cabe mencionar que el material utilizado como la disponibilidad de los mismos son factores que pueden perjudicar el éxito de este tipo de cirugías. En esta ocasión el accidente que se tuvo con la broca, pudo ser el determinante para el éxito de la cirugía, así como también el estado de salud del equino ya que la tensión generada por la ruptura de la broca pudo fracturar alguna de las falanges, impidiendo el retorno ecuestre o incluso llevar a la eutanasia del animal.

#### **5.4. Limitaciones del estudio**

En mi opinión una de las mayores limitaciones que pudo haber tenido este estudio es el económico. El elevado costo de la cirugía en muchas ocasiones impediría que se la pueda realizar, como también la situación económica del país que afecta indirectamente en la toma de ediciones de realizar este tipo de cirugías.

En el país no existen especialistas en el área de cirugía ortopédica en equinos, es por esta razón que si no se podía traer un especialista en esta rama, la cirugía no podría haberse realizado.

El escaso equipo veterinario de venta en el país, como la no existencia de material específico para equinos impide la realización de estas cirugías e incluso aumentan el costo de la cirugía ya que la mayoría de instrumental ortopédico debe ser importado.

La falta de materiales y equipos diseñados para equinos, en el país es un factor que muchas veces impide la realización de este tipo de estudios y técnicas en post de la salud de los equinos dentro del país.

## CAPÍTULO 6: CUNCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### 6.1. Conclusiones

- La evaluación correcta, lógica y secuencias que se realizó con el equino en el estudio es lo que permitió el correcto diagnóstico de la patología que presentaba el equino del estudio, siendo este el proceso exostótico a nivel de la cuartilla. Las experiencias de las Dra. Bernal y Dra. Masri también fueron imprescindibles en la etapa clínica del estudio.
- Se puede decir que el orden en el cual se realizaron las diferentes etapas diagnósticas fue el adecuado. Siguiendo las recomendaciones de las doctoras Bernal y Masri, el orden de la evaluación debe ser el siguiente: examen en estación, examen dinámico al andar, examen dinámico al trote, examen dinámico al trote en línea recta con flexión del miembro afectado, pruebas de bloqueo perineural del miembro afectado.
- Como ayuda diagnóstica se deben utilizar siempre toda prueba o examen que permita evidenciar el problema que estamos evaluando o la patología que genere este problema. Es por este motivo que el uso de herramientas imagenológicas como la ecografía y radiología son esenciales tanto en la medicina equina como en otras ramas de la veterinaria.
- El uso de diferentes herramientas que se emplean en el diagnóstico de una patología deber ser realizado con lógica y de forma correcta para evitar de esta forma gastos innecesarios que puedan lograr desistir a los dueños a realizar una evaluación y tratamiento del equino.
- En relación a la cirugía, cabe recalcar que es indispensable la previa realización de exámenes tanto de laboratorio como un examen físico general, para de esta forma evitar posibles riesgos y complicaciones

tanto en el proceso de anestesia como en la cirugía del mismo. Evitando de este modo poner en riesgo al equino que va a ser intervenido, resguardado de manera responsable la vida y salud del paciente.

- La utilización de protocolos para intervenciones quirúrgicas, es de mucha ayuda para evitar olvidos y descuidos en las diferentes etapas que conlleva una cirugía; así como también el conocimiento previo de la intervención que se está por realizar por parte del equipo que va a ingresar a quirófano es muy importante; estos dos factores van a desempeñar un papel importante: como es el desarrollo la cirugía y el éxito de la misma.
- El Dr. Juan Charry resalta que el manejo de la anestesia tiene que ser tomado muy en cuenta y debe ser vigilado durante todo el proceso; para de esta forma evitar la presencia de posibles problemas tanto para el paciente que está siendo intervenido como al de los cirujanos. También el monitoreo correcto, es fundamental en esta etapa, la misma que va a determinar la incorporación del equino, la cual puede generar complicaciones post- quirúrgicas.
- Para realizar la planificación de una técnica quirúrgica, se debe tomar en cuenta los factores que pueden influenciar en el restablecimiento óptimo del paciente; ya sean en la cirugía, en la recuperación post quirúrgica o en el desempeño futuro del equino.
- Las dos técnicas predominantes para generar una anquilosis de la articulación interfalángica proximal son el uso de dos o tres tornillos canalados o tornillos compresivos de forma transversa a la articulación.
- Los cuidados post-operatorios, la medicación, el manejo y los controles periódicos, cumplieron un rol crucial para que el paciente haya recuperado su salud y función zootécnica, evitando de esta forma el retiro temprano de concursos ecuestres.

## 6.2. Recomendaciones

- Se debería realizar un estudio en el cual se puedan medir los cambios óseos con más frecuencia y estandarizar el examen radiográfico con la finalidad de evaluar el tiempo de cicatrización y recuperación del procedimiento quirúrgico, y así poder evaluar cuál es el tiempo necesario que debe estar el animal en confinamiento y así dar inicio la rehabilitación.
- Se podría evaluar el uso de otras técnicas que ayuden la cicatrización ósea. Se puede utilizar PRP (plasma rico en plaquetas) o hueso leofilizado con la finalidad de acelerar el proceso de cicatrización y de esta manera ayudar al equino a que culmine el proceso de rehabilitación con mayor prontitud y evitar así la pérdida muscular.
- Un estudio colateral que se puede realizar posterior a este tipo de cirugías, que abarque la evaluación de diferentes técnicas de rehabilitación del paciente y determinar cuál es la técnica que ayuda a la recuperación más eficiente del equino en estudio.
- Se podrían realizar estudios con técnicas más avanzadas con tac o resonancia magnética para medir cambios de una forma más precisa y acertada que englobara mayor cantidad de datos que permitirán entender la evolución de cuadros similares.

## REFERENCIAS

- Anthenill, L. A., Stover, S. M., Gardner, I. A., y Hill, A. E. (2007). Risk factors for proximal sesamoid bone fractures associated with exercise history and horseshoe characteristics in Thoroughbred racehorses. *American journal of veterinary research*, 68(7), 760-771.
- Campbell, M. L. (2013). The role of veterinarians in equestrian sport: A comparative review of ethical issues surrounding human and equine sports medicine. *The Veterinary Journal*, 197(3), 535-540.
- Carmalt, J. L., Delaney, L. and Wilson, D. G. (2010). Arthrodesis of the Proximal Interphalangeal Joint in the Horse: A Cyclic Biomechanical Comparison of Two and Three Parallel Cortical Screws Inserted in Lag Fashion. *Veterinary Surgery*, 39: 91–94.
- Casey, R. A. (2007). Clinical problems associated with the intensive management of performance horses. In *The welfare of horses* (pp. 19-44). Springer Netherlands.
- Caston, S., McClure, S., Beug, J., Kersh, K., Reinertson, E., y Wang, C. (2013). Retrospective evaluation of facilitated pastern ankylosis using intra-articular ethanol injections: 34 cases (2006–2012). *Equine veterinary journal*, 45(4), 442-447.
- Fortier, L. A., y Smith, R. K. (2008). Regenerative medicine for tendinous and ligamentous injuries of sport horses. *Veterinary Clinics of North America: Equine Practice*, 24(1), 191-201.
- Gilbert, M., y Gillett, J. (2012). Equine athletes and interspecies sport. *International review for the sociology of sport*, 47(5), 632-643.

- Jones, P., Delco, M., Beard, W., Lillich, J. D., y Desormaux, A. (2009). A limited surgical approach for pastern arthrodesis in horses with severe osteoarthritis. *Veterinary and comparative orthopaedics and traumatology*, 22(4), 303.
- Knox, P. M., y Watkins, J. P. (2006). Proximall interphalangeal joint arthrodesis using a combination plate-screw technique in 53 horses (1994–2003). *Equine veterinary journal*, 38(6), 538-542.
- Kujala, U. M., Sarna, S., y Kaprio, J. (2005). Cumulative incidence of achilles tendon rupture and tendinopathy in male former elite athletes. *Clinical Journal of Sport Medicine*, 15(3), 133-135.
- Lacourt, M., Gao, C., Li, A., Girard, C., Beauchamp, G., Henderson, J. E., y Laverty, S. (2012). Relationship between cartilage and subchondral bone lesions in repetitive impact trauma-induced equine osteoarthritis. *Osteoarthritis and Cartilage*, 20(6), 572-583.
- MacLellan, K. N.M., Crawford, W. H. and MacDonald, D. G. (2001), Proximall interphalangeal joint arthrodesis in 34 horses using two parallel 5.5-mm cortical bone screws. *Veterinary Surgery*, 30: 454–459.
- Penraat, J. H., Allen, A. L., Fretz, P. B., y Bailey, J. V. (2000). An evaluation of chemical arthrodesis of the proximall interphalangeal joint in the horse by using monoiodoacetate. *Canadian Journal of Veterinary Research*, 64(4), 212.
- Read, E. K., Chandler, D., y Wilson, D. G. (2005). Arthrodesis of the equine proximall interphalangeal joint: a mechanical comparison of 2 parallel 5.5 mm cortical screws and 3 parallel 5.5 mm cortical screws. *Veterinary Surgery*, 34(2), 142-147.
- Santschi, E. M. (2008). Articular fetlock injuries in exercising horses. *Veterinary Clinics of North America: Equine Practice*, 24(1), 117-132.

- Smith, R. K., y Goodship, A. E. (2008). The effect of early training and the adaptation and conditioning of skeletal tissues. *Veterinary Clinics of North America: Equine Practice*, 24(1), 37-51.
- Tidswell, H. K., Innes, J. F., Avery, N. C., Clegg, P. D., Barr, A. R. S., Vaughan-Thomas, A. y Tarlton, J. F. (2008). High-intensity exercise induces structural, compositional and metabolic changes in cuboidal bones—findings from an equine athlete model. *Bone*, 43(4), 724-733.
- Toricelli, P., Fini, M., Filardo, G., Tschon, M., Pischedda, M., Pacorini, A., y Giardino, R. (2011). Regenerative medicine for the treatment of musculoskeletal overuse injuries in competition horses. *International orthopaedics*, 35(10), 1569-1576.
- Van Hecke, L. L., Oosterlinck, M., Pille, F. J., y Martens, A. M. (2014). Minimally Invasive Surgical Pastern Arthrodesis: An Ex Vivo Study Comparing Three Different Drilling Techniques for Cartilage Destruction. *Journal of Equine Veterinary Science*, 34(8), 1003-1008.
- Watts, A. (2014). Making sense of pastern arthrodesis approaches. Texas A&M University, College Station, TX. 132-136
- Zoppa, A. L., Santoni, B., Puttlitz, C. M., Cochran, K., y Hendrickson, D. A. (2011). Arthrodesis of the Equine Proximall Interphalangeal Joint: A Biomechanical Comparison of 3-Hole 4.5 mm Locking Compression Plate and 3-Hole 4.5 mm Narrow Dynamic Compression Plate, with Two Transarticular 5.5 mm Cortex Screws. *Veterinary Surgery*, 40(2), 253-259.
- Zubrod, C. J., y Schneider, R. K. (2005). Arthrodesis techniques in horses. *Veterinary Clinics of North America: Equine Practice*, 21(3), 691-711.
- Zubrod, C. J., Schneider, R. K., Hague, B. A., Ragle, C. A., Gavin, P. R., y Kawcak, C. E. (2005). Comparison of three methods for arthrodesis of the



distal intertarsal and tarsometatarsal joints in horses. *Veterinary Surgery*, 34(4), 372-382.

## **ANEXOS**





LAB-VET  
LABORATORIO CLINICO VETERINARIO  
Dra. Gabriela M. Chávez R. DMVZ  
Dirección: Pedregal Oe5-36 y Hernández de Girón  
Teléfono: 2442819 / 3318725

Paciente: INTI  
Raza:   
Edad: 8 años  
Sexo: Macho Castrado  
Fecha: 31-07-2016  
Caso No.: 0080478  
Médico Veterinario: Dra. Mary Bernal  
Propietario:

### QUIMICA SANGUINEA EQUINO

ANALITO	RESULTADOS	UNIDADES	VALORES DE REFERENCIA
GLUCOSA	4.9	mmol/L	3.4 - 6.2
UREA	5.3	mmol/L	4.1 - 7.6
CREATININA	133.3	umol/L	88 - 156
COLESTEROL	2.06	mmol/L	1.81 - 4.65
TRIGLICERIDOS	0.55	mmol/L	
BILIRRUBINA TOTAL	35	umol/L	14 - 54
BILIRRUBINA CONJUGADA	10.8	umol/L	6 - 12
BILIRRUBINA NO CONJUGADA	32.2	umol/L	4 - 44
ALT	9.23	U/L	4 - 12*
AST	366.97	U/L	< 450
FOSFATASA ALCALINA	269.8	U/L	< 453
GGT	7	U/L	< 22
CK	181.1	U/L	< 425
AMILASA	9.7	U/L	9 - 34
LIPASA	24.36	U/L	
PROTEINAS TOTALES	61.18	g/L	53 - 71
ALBUMINA	24.36	g/L	31 - 39
GLOBULINAS	31.72	g/L	20 - 35
RELACION A/G	0.73	Calculado	0.89 - 1.65
CALCIO	2.4	mmol/L	2.79 - 3.22
FOSFORO	0.87	mmol/L	0.77 - 1.67
POTASIO	4.06	mmol/L	3.36 - 4.99
SODIO	133.6	mmol/L	132 - 141
COLORO	96.01	mmol/L	98 - 105

NOTA: VALORES DE REFERENCIA DE ALT SEGÚN MEYER & HARVEY

DRA. GABRIELA CHAVEZ R. MVZ  
PATOLOGA CLINICA

Anexo 2. Resultado de exámenes de Laboratorio: Bioquímica Sanguinea



Anexo 3. Set radiográfico realizado para diagnóstico de la patología del equino en el estudio. Presencia de exostosis en articulación interfalángica próxima del MPI.



Anexo 4. Set radiográfico realizado para control de la patología del equino en el estudio. Aumento de exostosis en articulación interfalángica próxima del MPI, antes de la cirugía.

Owner: GUSTAVO PEREZ  
Animal: INTI  
Date: 2-Aug-2016 09:15:41  
LH Pastern Lateral



*Anexo 5. Placa radiografica realizada intra quirófano para medir donde realizar las incisiones por donde se va a realizar la cirugia.*



Anexo 6. Set de Placas radiográficas realizadas intra quirófano para comprobar La remoción del tejidos coortical de la región distal de la falanges primera y de la región proximal de la falanges segunda.





Anexo 7. Placas realizadas para medir y comprobar la correcta colocación de los tornillos para la artrodesis de la articulación interfalángica próxima.



Anexo 7. Placas realizadas para medir y comprobar la correcta colocación de los tornillos para la artrodesis de la articulación interfalángica próxima.



Anexo 7. Placas realizadas para medir y comprobar la correcta colocación de los tornillos para la artrodesis de la articulación interfalángica próxima.



Anexo 7. Placas realizadas para medir y comprobar la correcta colocación de los tornillos para la artrodesis de la articulación interfalángica próxima.



Anexo 7. Placas realizadas para medir y comprobar la correcta colocación de los tornillos para la artrodesis de la articulación interfalángica próxima.



Anexo 7. Placas realizadas para medir y comprobar la correcta colocación de los tornillos para la artrodesis de la articulación interfalángica próxima.



Anexo 7. Placas realizadas para medir y comprobar la correcta colocación de los tornillos para la artrodesis de la articulación interfalángica próxima.



Anexo 7. Placas realizadas para medir y comprobar la correcta colocación de los tornillos para la artrodesis de la articulación interfalángica próxima.

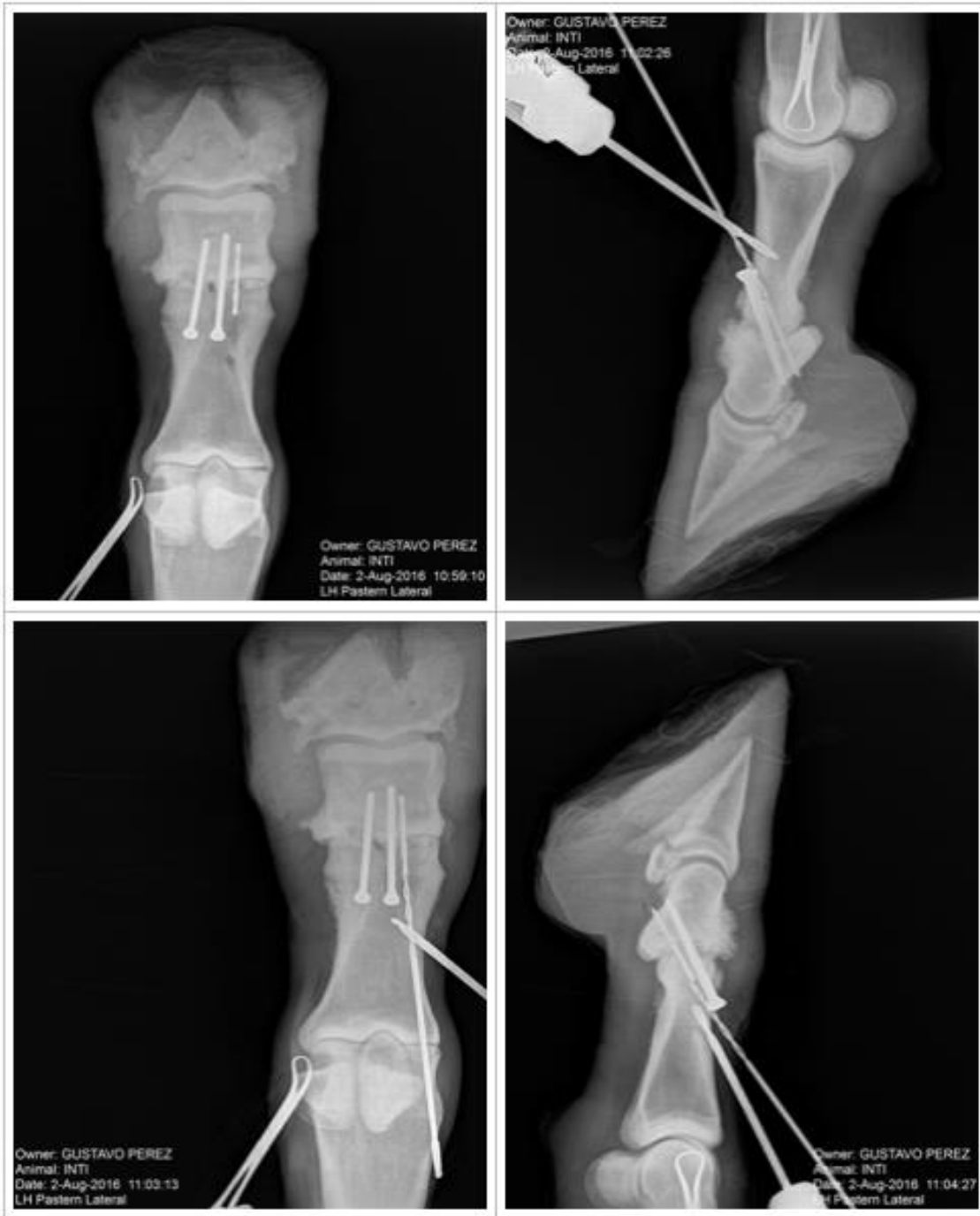




Anexo 7. Placas realizadas para medir y comprobar la correcta colocación de los tornillos para la artrodesis de la articulación interfalángica próxima.



Anexo 7. Placas realizadas para medir y comprobar la correcta colocación de los tornillos para la artrodesis de la articulación interfalángica próxima.



Anexo 8. Placas realizadas para medir y comprobar la correcta colocación de los tornillos para la artrodesis y evidenciar la ruptura del instrumental y evaluar si no existe complicaciones por el fragmento alojado.



Anexo 8. Placas realizadas para medir y comprobar la correcta colocación de los tornillos para la artrodesis y evidenciar la ruptura del instrumental y evaluar si no existe complicaciones por el fragmento alojado.



Anexo 9. Placas realizadas para medir y comprobar la correcta colocación de los tornillos para la artrodesis de la articulación interfalángica próxima. Evaluación final de la cirugía.



Anexo 10. Set radiográfico realizado a 24 días para evaluación de la cirugía realizada en el equino en estudio. Presencia de exostosis en articulación interfalángica próxima no existen complicaciones con material ortopédico.



Anexo 11. Set radiográfico realizado a 46 días para evaluación de la cirugía realizada en el equino en estudio. Presencia de exostosis en articulación interfalángica próxima no existen complicaciones con material ortopédico.



Anexo 12. *Fotografías intra quirófano. Planificación y medición de las regiones donde se van a incidir para realizar la cirugía.*





Anexo 13. *Fotografías intra quirófano. Planificación y aplicación del material ortopédico para generar la artrodesis de la articulación interfalangica proximal.*



Anexo 14. *Fotografías intra quirófano. Planificación y aplicación del material ortopédico para generar la artrodesis de la articulación interfalangica proximal. y Fotografía final con parte del equipo de cirugía.*



Anexo 15. *Primer cambio de Yeso post cirugía a los 15 días.*





Anexo 16. Segundo cambio de Yeso post cirugía a los 24 días.



Anexo 17. Tercer cambio de Yeso post cirugía a los 46 días.





Anexo 18. Retiro de Yeso post cirugía a los 65 días.



Anexo 19. Control a los 8 meses post cirugía del paciente

