

**INFORME FINAL DE PASANTÍA PROFESIONAL ALCALDÍA DE  
NUNCHÍA (Casanare)**

**Presentado al programa de Medicina Veterinaria de la Facultad de Ciencias Agrarias de la  
Universidad de Pamplona como requisito para optar el título de Médico Veterinario**

**Por Natalia Johana Sepúlveda Rincón**

**2017**

**Informe de pasantía profesional Alcaldía de Nunchía (Casanare),  
Osteodistrofia Fibrosa en equino, reporte de caso clínico**

**Presentado al programa de Medicina Veterinaria de la Facultad de Ciencias Agrarias de la  
Universidad de Pamplona como requisito para optar el título de Médico Veterinario**

**Tutor: John Jairo Bustamante Cano, MV. PhD.**

**Por Natalia Johana Sepúlveda Rincón**

**2017**

## Contenido

|   |           |
|---|-----------|
| <b>Lista de tablas</b>  | <i>iv</i> |
| <b>Lista de figuras</b>   | <i>v</i>  |
| <b>Introducción</b>   | <i>7</i>  |
| <b>Justificación</b>  | <i>8</i>  |
| <b>1. Objetivos</b>   | <i>9</i>  |
| <b>2. Descripción del sitio de pasantía</b>                             | <i>10</i> |
| <b>3. Descripción de las actividades realizadas durante la pasantía</b> | <i>13</i> |
| <b>4. Osteodistrofia fibrosa en equino: Reporte de caso clínico</b>     | <i>23</i> |
| <b>Resumen</b>  | <i>23</i> |
| <b>Abstract</b>   | <i>24</i> |
| <b>Revisión de literatura</b>   | <i>25</i> |
| <b>Descripción del caso clínico</b>                                     | <i>39</i> |
| <b>Conclusiones</b>   | <i>53</i> |
| <b>Anexos</b>   | <i>54</i> |
| <b>Referencias bibliográficas</b>                                       | <i>56</i> |

**Lista de tablas**

|  |           |
|--|-----------|
| Tabla 1. Casuística presentada en la Alcaldía de Nunchía                       | <b>13</b> |
| Tabla 2. Otros procedimientos realizados (6 de febrero a 28 de mayo/2017)      | <b>21</b> |
| Tabla 3. Clasificación de las claudicaciones según el grado de intensidad      | <b>31</b> |
| Tabla 4. Clasificación de claudicaciones por grado de intensidad según la AAEP | <b>32</b> |
| Tabla 5. Resultado del hemograma 25 de mayo de 2017                            | <b>46</b> |
| Tabla 6. Tratamiento instaurado a partir del 27 de mayo de 2017                | <b>47</b> |

## **Lista de figuras**

|  |           |
|--|-----------|
| Figura 1. Vista panorámica de la ubicación Alcaldía de Nunchía   | <b>10</b> |
| Figura 2. Vista panorámica de la ubicación del municipio de Nunchía y sus veredas  | <b>12</b> |
| Figura 3. Casuística presentada en la Alcaldía de Nunchía (febrero 06 a mayo 28/2017)  | <b>14</b> |
| Figura 4. (a) Equino con diagnóstico presuntivo de Tripanosomiasis, (b) bovino con diagnóstico presuntivo de hemoparásitos (Babesia) | <b>15</b> |
| Figura 5. (a) Ruminotomía en Bovino, (b) esofagotomía en bovino  | <b>16</b> |
| Figura 6. Canino con secreción nasal mucopurulenta por enfermedad respiratoria   | <b>17</b> |
| Figura 7. (a) Felino con piómetra cerrado (intervención quirúrgica), (b) parto distócico en bovino hembra.                           | <b>18</b> |
| Figura 8. (a) Canino con dermatofitosis, (b) equino con herida en el muslo.  | <b>19</b> |
| Figura 9. (a) Ternero con fractura de mandíbula, (b) ternero con hernia umbilical  | <b>20</b> |
| Figura 10. Charla con entidad educativa Antonio Nariño sede vereda la Yopalosa   | <b>22</b> |
| Figura 11. Clasificación de las claudicaciones a la inspección   | <b>30</b> |
| Figura 12. Clasificación de claudicaciones a la inspección (manqueras)   | <b>31</b> |
| Figura 13. Equino de 6 años de edad  | <b>38</b> |
| Figura 14. Equino con inflamación de la articulación interfalángica proximal derecha   | <b>39</b> |
| Figura 15. Radiografía en proyección dorsoproximal – palmarodistal (10 de marzo)   | <b>40</b> |
| Figura 16. Toma radiográfica, proyección latero-medial de MAD, (10 de marzo)   | <b>40</b> |
| Figura 17. Radiografía en proyección latero-medial del MAD. (10 de marzo)  | <b>41</b> |
| Figura 18. Infiltración a nivel intraarticular en la articulación interfalángica proximal derecha                                    | <b>42</b> |

## INFORME DE PASANTÍA PROFESIONAL

|  |           |
|--|-----------|
| Figura 19. Infiltración intraarticular en la articulación interfalángica proximal derecha con medicamentos homotoxicología | <b>43</b> |
| Figura 20. Equino con una dermatitis alérgica  | <b>44</b> |
| Figura 21. Paciente Equino dos meses después del tratamiento   | <b>45</b> |
| Figura 22. Equino con exostosis en falange media derecha   | <b>45</b> |

## **Introducción**

En este documento se expone el trabajo realizado en la pasantía profesional del décimo semestre académico del programa de Medicina Veterinaria, la cual se realizó en la Alcaldía de Nunchía (Casanare).

La finalidad de este informe consistió en hacer un reporte donde se evidencien las actividades desempeñadas por el pasante con el asesoramiento del médico veterinario a cargo en el sitio de práctica, de igual forma se hace un reporte del caso clínico de una “osteodistrofia fibrosa en equino”, junto con la revisión de literatura que respalda dicho caso. Estas actividades son de gran importancia en la formación y la adquisición de experiencia en el campo laboral como futuros médicos de la salud animal.

La metodología desarrollada consistió esencialmente en el registro diario de las labores y/o casos clínicos presentados en el sitio de pasantía. Dentro de las limitaciones de la pasantía, se tiene la falta de métodos o ayudas diagnósticas para grandes especies en el municipio, lo que limita el diagnóstico definitivo de dichos casos.

La Universidad de Pamplona tiene como misión formar profesionales integrales, con un fuerte sentido humanista e investigativo. Es por ello, que como parte del proceso académico se le ofrece la posibilidad al estudiante de articular las bases profesionales adquiridas en las aulas de clase con la práctica, mediante el desarrollo de pasantías en clínicas veterinarias, empresas productivas e instituciones públicas como en este caso.

## **Justificación**

La pasantía se realizó con el fin de fortalecer y adquirir nuevos conocimientos ya que parte del crecimiento profesional es la realización de la práctica, la cual es una herramienta importante en la formación como médico veterinario ya que por medio de ésta afianzamos los conocimientos adquiridos durante la academia, siendo esta una oportunidad de aprender en instituciones al servicio de la comunidad donde se desarrollan habilidades y destrezas que ayudan a formar profesionales competitivos capaces de enfrentar la casuística diaria. La pasantía se convierte entonces en un eje primordial para finalizar el ciclo académico y obtener el título de Médico Veterinario.

Al trabajar con la comunidad del área rural y urbana se activa un proceso de retroalimentación ya que se interactúa constantemente con la comunidad y al mismo tiempo se identifican falencias en las actividades que realizan diariamente los productores en el manejo de enfermedades que se muestran en una explotación pecuaria.



## **1. Objetivos**

### **1.1 General**

Desarrollar la práctica profesional en la Alcaldía de Nunchía, de forma que integre los fundamentos teórico-prácticos adquiridos durante el proceso de formación enfocada a la medicina en pequeños y grandes animales.

### **1.2 Específicos**

Adquirir destrezas en la valoración clínica de los pacientes remitidos a la oficina de agricultura y ganadería de Nunchía, con el acompañamiento de un profesional de la Medicina Veterinaria.

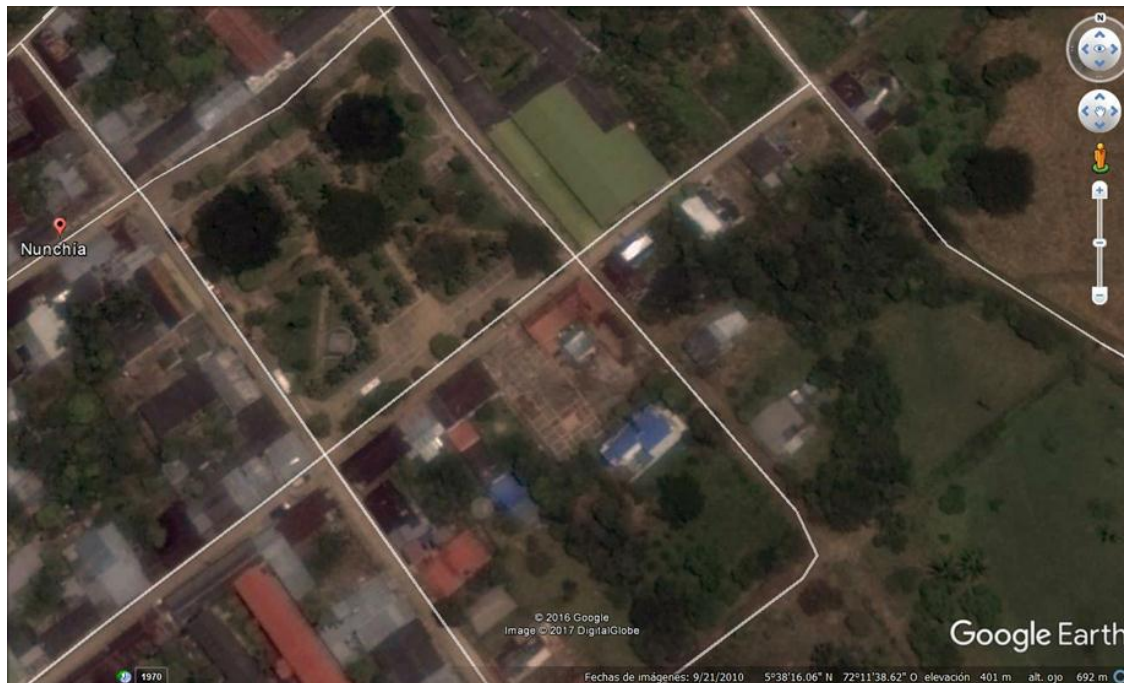
Reconocer las principales enfermedades y alteraciones que padecen los animales de la zona y realizar una aproximación diagnóstica adecuada a estos pacientes.

Determinar las pruebas necesarias para llegar al diagnóstico presuntivo y/o definitivo y lograr una interpretación de los resultados obtenidos mediante las diferentes ayudas diagnósticas presentes.

Ejecutar diferentes prácticas cotidianas de manejo en grandes y pequeños animales como la contención y sujeción, baños ectoparasitidas, vacunación, cirugías y otros protocolos a realizar durante la práctica.

## 2. Descripción del sitio de pasantía

El palacio municipal está ubicado en la carrera 5 N.7-44 barrio centro jurisdicción del municipio de Nunchía departamento de Casanare (Figura 1). La alcaldía es dirigida por el señor Alcalde Administrador de Empresas Fredy Higuera, apoyado en el sector agropecuario por el Ingeniero Civil Diego Orlando González Roa Secretario de Agricultura, a la cual están adscritos los Médicos Veterinarios Zootecnistas Astrid Bibiana Guicon Barrera egresada de la Universidad de los Llanos y Miller Andrey Solano Parra egresado de la Fundación Universitaria Internacional del Trópico Americano (Unitrópico).



*Figura 1.* Vista panorámica de la ubicación Alcaldía de Nunchía. Fuente: Google Earth - ©2017.

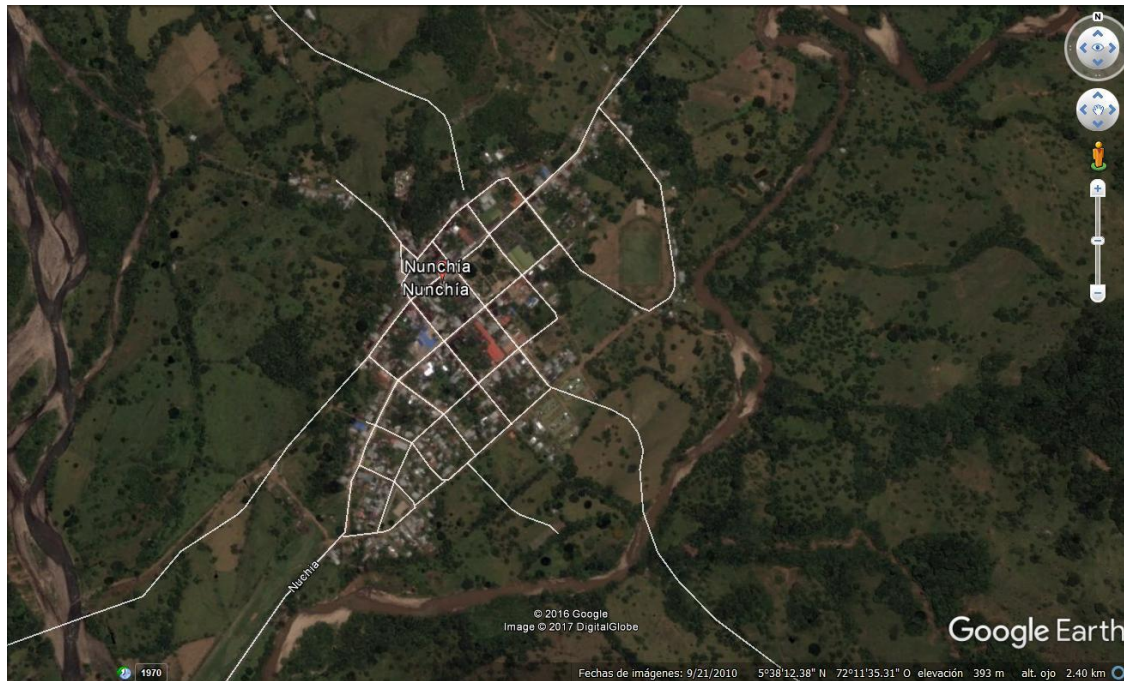
El desarrollo de la economía Nunchiana se ha fundamentado en la producción agropecuaria, con un desarrollo del sector agrícola tradicional en cultivos como plátano, arroz, maíz y café, sin embargo el desarrollo económico del municipio se ha sustentado en la ganadería bovina,

especialmente en la actividad de cría y levante en las zonas de la sabana y actividades de ceba de ejemplares machos principalmente.

El municipio cuenta con 42 veredas y 8 barrios (Figura 2) a los cuales se les presta la atención veterinaria a través de cirugías de mayores y menores especies, asesoramiento a los productores ganaderos en las áreas de créditos, acompañamiento a las diferentes entidades como el ICA (Instituto Colombiano Agropecuario) en enfermedades de control oficial donde se realiza apoyo, acompañamiento y capacitación a focos estipulados por esta institución y la Secretaria de Salud Departamental.

Así mismo se trabaja de la mano de la Federación Nacional de Ganaderos (FEDEGAN) y el Fondo Nacional de Carne y Leche en los ciclos de vacunación de brucelosis bovina, aftosa y rabia, además se presta apoyo al ingreso del registro único de asistencia técnica directa rural (RUAT), se promueve y se convoca a los productores pecuarios para que presenten proyectos al Ministerio de agricultura y desarrollo rural como alianzas productivas y jóvenes rurales.

Se realizan campañas educativas de vacunación, esterilización y prevención de maltrato animal en los centros educativos y comunidad general de la zona. El municipio por medio de la oficina de agricultura y ganadería, presta asistencia técnica a los semovientes decomisados (que no cumplan con los requisitos a la inspección ante mortem y pos mortem, que no tenga la guía de la procedencia del animal y que tenga alguna sinología que impida su transporte o sacrificio) y da capacitaciones con base en el nuevo código de policía, dando también apoyo al concejo municipal de desarrollo rural para la aprobación de proyectos productivos.



*Figura 2.* Vista panorámica de la ubicación del municipio de Nunchía y sus veredas.

Fuente: Google Earth-©2017.

### 3. Descripción de las actividades desarrolladas durante la pasantía

Durante el tiempo de pasantía se recibieron una gran cantidad de pacientes con variadas patologías (Tabla 1), principalmente afecciones del sistema hemolinfático en pequeñas y grandes especies correspondiente a un 56% del total de casos (Figura 3) que se presentaron en los meses de febrero, marzo, abril y mayo de 2017, reportándose una totalidad de 263 casos de dentro de los cuales se destacan las infecciones hemoparasitarias como la ehrlichiosis en pequeños y babesiosis y anaplasmosis en grandes especies.

Tabla 1. *Casuística presentada en la Alcaldía de Nunchia*

| Sistemas afectados   | Número de casos |
|----------------------|-----------------|
| Hemolinfático        | 65              |
| Digestivo            | 60              |
| Reproductivo         | 29              |
| Piel y anexos        | 23              |
| Renal                | 2               |
| Musculo esqueléticos | 17              |
| Respiratorio         | 36              |
| Infecciosas          | 12              |
| Intoxicaciones       | 6               |
| Nervioso             | 2               |
| Oftalmológico        | 9               |
| Hepático             | 2               |
| Total                | 263             |

Fuente. Sepúlveda, 2017

En el caso de hemoparásitos en caballos se reportaron 6 casos, los cuales se trataron con oxitetraciclina a razón de 20mg/kg cada 48 horas en 3 administraciones I.V por 7 días consecutivos. La cantidad utilizada es infundida en una bolsa de 1000 ml de lactato ringer, para

evitar efectos secundarios como “nauseas, depresión, hipotensión y choque” (Sumano y Ocampo, 2006 p.1025). A pesar de que en estos casos no se profundizó en pruebas diagnósticas para definir la etiología del problema, el tratamiento enfocado contra posibles hemoparásitos como anaplasma, ehrlichia y babesia resultó ser satisfactorio, como se puede evidenciar en la Figura 4, en la cual se observa un equino con diagnóstico presuntivo para *Tripanosoma sp*, debido a la sintomatología (fiebres intermitentes, edema facial y en papada, mucosas pálidas, decaimiento e inapetencia) y confirmado por la respuesta al tratamiento instaurado. En la misma figura se muestra un bovino con diagnóstico presuntivo para Babesiosis confirmado por el cuadro hemático positivo a *Babesia sp*.

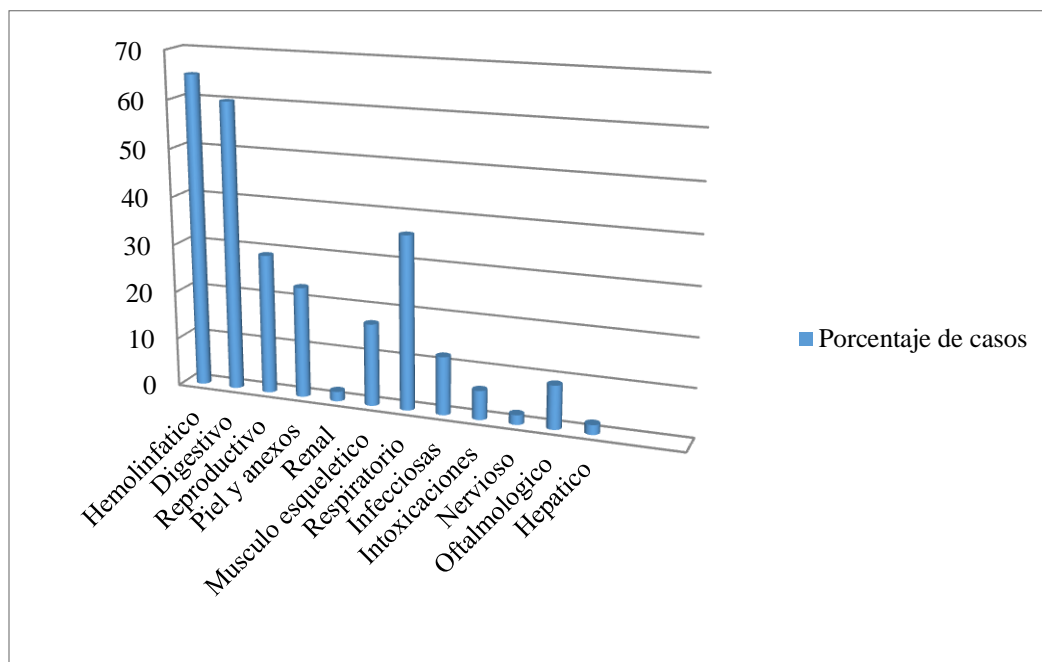


Figura 3. Casuística presentada en la Alcaldía de Nunchía (febrero 06 a mayo 28 /2017)  
Fuente: Sepúlveda, 2017

En un segundo lugar se presentaron enfermedades del sistema digestivo correspondientes a un 48 %, siendo las gastroenteritis bacterianas las más usuales seguidas por las parasitarias, virales y obstrucciones por cuerpos extraños, lo que podría estar relacionado con la no administración de

protocolos antiparasitarias y de vacunación útiles para la prevención de enfermedades virales en las dos especies (caninos y felinos), en cuanto a grandes especies se tiene un alto consumo de aguas estancadas y presencia de alto porcentaje de insectos en la zona, lo cual conlleva a producirse un alto porcentaje de casos gastrointestinales en bovinos y equinos. Las infecciones producidas por parásitos gastrointestinales afectan la salud de los bovinos lo cual repercute en los rendimientos de los sistemas de producción ganadera, de acuerdo a esto, Márquez (2007) indica que “en el ganado, estas infecciones se reflejan en baja conversión alimenticia, pérdida del apetito y retraso en el crecimiento de estos animales, lo que se traduce en pérdidas económicas” (p.7). En la Figura 5 (a) se evidencia una ruminotomía en un bovino de cuatro años de edad y en la (b) se observa una esofagotomía en otro bovino macho de 6 años de edad por obstrucción con una pepa de mango.



*Figura 4.* (a) Equino con diagnóstico presuntivo de Tripanosomiasis, (b) bovino con diagnóstico presuntivo de hemoparásitos (Babesia). Fuente: Sepúlveda, 2017



*Figura 5. (a) Ruminotomía en Bovino. (b) esofagotomía en bovino.*

Fuente: Sepúlveda, 2017

Con un 36 % se presentaron enfermedades del sistema respiratorio los cuales correspondieron a enfermedades bacterianas como neumonías, bronconeumonías y traqueobronquitis infecciosa canina, estas patologías se presentan en la mayoría de sus casos por cambios climáticos que se dan en la zona en ciertas épocas del año. En la Figura 6 se muestra un canino macho de 3 años de edad con neumonía, enfermedad a la que se le instauró tratamiento a base de flunixin meglumine a 1.1.mg/kg I.V SID y pencivet ® I.M a dosis de 15000 UI/kg, solución ringer lactato 1000 ml I.V, dextromin® 150 ml I.V y nebulizaciones por 4 días, el paciente es manejado ambulatoriamente por 6 días más con antibióticos y nebulizaciones, expresando una respuesta favorable al tratamiento.





*Figura 6.* Canino con secreción nasal mucopurulenta por enfermedad respiratoria.

Fuente: Sepúlveda, 2017.

En cuanto al sistema reproductivo las patologías más prevalentes fueron los casos de prolapsos uterinos, partos distócicos, metritis, piómetras y chequeos reproductivos a través de la palpación, de los cuales los más frecuentes en presentarse son los que se evidencian en la Figura 7 donde se presenta un caso de un felino con piómetra cerrado al cual se le realizó intervención quirúrgica y una muestra de una maniobra obstétrica en parto distócico en bovino que se realiza para poder sacar el ternero.



Figura 7. (a) Felino con piometra cerrado (intervención quirúrgica), (b) parto distócico en bovino hembra Fuente: Sepúlveda, 2017.

Se presentaron 4 casos de endometritis en bovinos y 3 casos en yeguas, durante la pasantía, Rose y Hodgson (1995) describen la endometritis como una afección del endometrio, que es una enfermedad de alta frecuencia, cuya etiología es muy diversa, siendo causada por una serie de bacterias en las que se encuentran gran variedad de especies bacterianas como *Streptococcus equi*, *E.coli*, *Pseudomonas*, *Klebsiella* y especies de *Staphylococcus*. Como tratamiento se realizaron 3 lavados uterinos utilizando (Gentipra TS ®) a dosis total de Sulfato de gentamicina 30 mg.; 125 mg de Sulfadimidina y 25 mg de trimetoprim por cada ml de solución en 1000 ml de ringer lactato. En cuanto a partos distócicos en bovinos fueron atendidos 13 casos los cuales fueron manejados por las técnicas de retropulsión, rotación y versión.

En relación a las enfermedades de la piel y sus anexos, de estos se atendieron 23 pacientes, que corresponden al 19 % en pequeñas y grandes especies donde se incluyen miasis, heridas, quemaduras, infección por ectoparásitos como *Sarcoptes sp* y diferentes tipos de piodermas, así como los casos de papilomatosis. Fueron más prevalente en grandes especies las dermatitis

interdigitales, callo interdigital y enfermedades de la línea blanca (ELB) conocido como “hormiguillo” agente etiológico *Fusubacterium necrophorum* “la cual es una condición que afecta el casco de los equinos, en donde ocurre una progresiva separación de su pared a nivel del tejido córneo no pigmentado” (Guevara, H.2006 p. 3). En este caso, la lesión presentada fue oportunamente tratada con yodopovidona más limpiezas tópicas diarias de todo el casco. La gran mayoría de estas afecciones eran manejadas de manera ambulatoria ya que estos tratamientos se extienden por un tiempo considerable y la vida de los pacientes no se encontraba en riesgo evidente. Como se ilustra en la Figura 8, un canino con dermatofitosis mostrando lesiones típicas circulares y un equino (b) con herida en el muslo al cual se le realizó intervención quirúrgica.



*Figura 8.* (a) Canino con dermatofitosis; (b) equino con herida en el muslo.

Fuente: Sepúlveda, 2017.

Dentro de las enfermedades del sistema musculo esquelético se encuentran con mayor frecuencias fracturas en su mayoría por traumas por atropellamiento las cuales tenían resolución quirúrgica principalmente, enfermedades articulares y óseas en las que se incluyeron las luxaciones, artrosis, hernias discales y displasias de cadera, cojeras y claudicaciones. En la Figura 9 se observa un ternero con fractura de mandíbula, al cual se le realizó corrección quirúrgica y terapias por 15 días. En el caso del ternero con hernia umbilical se realiza intervención quirúrgica.



*Figura 9.* (a) Ternero con fractura de mandíbula, (b) hernia umbilical en ternero.

Fuente: Sepúlveda, 2017.

Las fracturas en bovinos son comunes en esta zona por la falta de infraestructura al momento del ordeño. Otros de los casos más comunes son los problemas que generan claudicaciones en los caballos ocasionadas por golpes, lesiones al herrado y presencia de infosura crónica en algunos ejemplares basándose el manejo en la regulación de carbohidratos en las dietas.

Las intoxicaciones constituyeron una de las principales causas de urgencias presentadas durante la pasantía, siendo la intoxicación por organofosforados la de mayor presentación, seguida por la intoxicación por amitraz ocasionada por el mal uso de este producto químico por

parte de los propietarios de los pacientes. También son de alta prevalencia en bovinos las intoxicaciones por nitritos y nitratos, frecuentes en el cambio de verano a invierno.

Otras actividades realizadas durante la pasantía en el sitio de trabajo son relacionados en la Tabla 2.

Tabla 2 *Otros procedimientos realizados (6 de febrero a 28 de mayo/2017)*

| <b>Procedimiento</b>   | <b>Número</b>  |
|--|--|
| Vacunación contra Encefalitis Equina Venezolana  | 82 ejemplares  |
| Vacunación con fiebre Aftosa y desparasitaciones en bovinos                                      | 76 animales  |
| Vacunación antirrábica en caninos en la zona rural   | 101 animales   |
| Administración de complejos multivitamínicos   | 18 animales con 3-4 dosis para cada uno.                         |
| Charlas sobre maltrato animal en entidades educativas  | 15 charlas a estudiantes de preescolar hasta 11° grado.          |
| Charlas sobre la importancia de la esterilización en pequeños animales en colegios del municipio | 10 charlas a estudiantes de preescolar hasta 10° grado.          |
| Charla sobre enfermedades zoonóticas (brucelosis y rabia) más prevalentes en la zona             | 16 charlas a la comunidad en general en 16 veredas del municipio |
| Desparasitaciones en caninos y felinos   | 45 animales  |
| Apoyo ingreso de registro único de asistencia técnica directa rural                              | 75 RUAT en las veredas de Nunchía                                |

Fuente: Sepúlveda, 2017

Otra de las principales actividades realizadas durante la pasantía, fue la vacunación contra la fiebre aftosa, para la cual el gobierno establece que se debe realizar de forma obligatoria y de esta manera controlar dicha enfermedad, la cual es la causa de grandes pérdidas económicas para los ganaderos, según lo reportado por Ruiz-Bravo (2001) quien dice que la fiebre aftosa es, desde el punto de vista económico, la enfermedad en los bovinos más importante que afecta el ganado de todo el mundo. En cuanto a las charlas que se ejecutaron con los estudiantes de entidades educativas y comunidad en general fueron enriquecedoras como futura profesional, Figura 10.



*Figura 10.* Charla sobre maltrato animal con entidad educativa Antonio Nariño, vereda la Yopalosa.

Fuente: Sepúlveda, 2017.

## **Osteodistrofia fibrosa en equino: Reporte de caso clínico**

### **Resumen**

Se reporta un caso de un equino de raza cuarto de milla, macho con claudicación de miembro anterior derecho (MAD) y aumento en la articulación interfalángica proximal derecha, en el examen clínico se observó una claudicación 3/5 según la AAEP (American Association of Equine Practitioners) y a la palpación manifiesta dolor, evolución aguda y claudicación remitente. Se administraron antiinflamatorios no esteroidales (AINES) por 3 días, rubefacientes durante 3 días e hidroterapia por 6 días más. El propietario había suministrado vitaminas del complejo B y 1 año atrás administró anabólico cada 8 días por 5 aplicaciones. El equino es alimentado solo con concentrado. Al cabo de 2 meses hay una recaída con engrosamiento notorio en la articulación y claudicación 4/5, malestar general, marcha tanteante y adelgazamiento progresivo por lo que se realizan placas radiográficas. En la radiografía se evidencia disminución del espacio articular en la articulación mencionada, se suspende el suministro de concentrados, sales mineralizadas y los estimulantes de crecimiento. Se administra durante los primeros 60 días solo pasto, agua, sal común y exposición suficiente al sol. Se procede a realizar infiltración intraarticular con antiinflamatorios esteroidales (AIES) junto con medicamentos homotoxicológicos. A los 15 días se establece tratamiento con suero intravenoso rico en minerales y vitaminas del complejo B. Dos meses después se observó una mejoría de los signos clínicos, claudicación 1/5, mejoría del estado corporal y del ánimo. La forma en que se presentaron los signos clínicos y por la respuesta al tratamiento instaurado hace pensar que se trató de una osteodistrofia interfalángica proximal fibrosa o hiperparatiroidismo nutricional secundario.

**Palabras clave:** equino, inflamación, articulación, claudicación.

**Abstract**

A case of a quarter-mile equine male, with right anterior limb claudication (MAD) and an increase in the right proximal interphalangeal joint is reported, clinical examination showed a 3/5 claudication according to AAEP Association of Equine Practitioners) and palpation pain, acute evolution and remitting claudication were observed. Nonsteroidal anti-inflammatory drugs (NSAIDs) were given for 3 days, rubefacients for 3 days and hydrotherapy for 6 more days. The owner had supplied B vitamins and 1 year ago administered anabolic every 8 days for 5 applications. The horse is fed only with concentrated food. At the end of 2 months there is a relapse with marked thickening in the joint and claudication 4/5, general malaise, groping gait and progressive thinning, so it is made a radiographic examination. The radiograph shows a decrease in joint space in the aforementioned joint, the supply of concentrates, mineralized salts and growth stimulants are suspended. It is administered only grass, water, common salt and sufficient exposure to the sun during the first 60 days. Intraarticular infiltration is performed with steroidal anti-inflammatory drugs (AIES) along with homotoxicological drugs. At 15 days, treatment with intravenous serum rich in minerals and vitamins of the B complex is established. Two months later, an improvement of the clinical signs, a claudication of 1/5 body condition and an improvement of the mood were observed. The clinical signs and the response to the treatment revealed a diagnosis of proximal fibrous interphalangeal osteodystrophy or secondary nutritional hyperparathyroidism.

**Key words:** Equine, Inflammation, Joint, Lameness



## Revisión de literatura

El caballo es un animal expuesto a sufrir trastornos esqueléticos graves, empezando desde su vida intrauterina, pasando luego por la llamada “crisis de crecimiento” quizá la parte más crítica y a la vez más importante en el proceso de la formación ósea, si tenemos en cuenta que el periodo de crecimiento del caballo abarca hasta sus primeros 5 años de vida, en el cual el calcio y el fósforo, juegan el papel más decisivo en el trascurso de la vida del animal (Londoño, s.f).

Este mismo autor, comenta que durante el periodo de crecimiento se está formando continuamente nueva sustancia ósea a la cual es importante prestar atención en el aporte de todos los elementos minerales, muy especialmente el calcio y fósforo que sean suministrados al animal en cantidades suficientes y equilibradas.

Ninguna especie de interés zootécnico es tan susceptible como la equina a los cambios o desequilibrios minerales, los cuales van acompañados casi siempre de lesiones o enfermedades esqueléticas graves como raquitismo, osteomalacia y especialmente el “encarrillamiento” como lo denominan los criadores de caballos a la entidad conocida en medicina equina como osteodistrofia fibrosa u osteofibrosis. Como es de todos sabido, el calcio y el fósforo constituyen la fracción principal de los componentes inorgánicos de los huesos, ya que alrededor del 97% de calcio y del 75% de fósforo en el organismo animal se halla en el esqueleto (Londoño, s.f).

En el caballo el calcio ionizado sérico representa entre el 50 y el 55% del calcio sérico total, siendo el calcio libre, no unido o ionizado ( $\text{Ca}^{++}$ ), la forma biológicamente activa. El calcio unido a proteínas se asocia principalmente a la albumina en un 80% y un 20% a las globulinas. Las altas concentraciones séricas de calcio, ionizado y no ionizado, junto a otros factores como una escala de la absorción de  $\text{Ca}^{++}$  intestinal, conducen a una elevada fracción de excreción

urinaria del mismo, bajas concentraciones séricas de metabolitos de la vitamina D, son características distintivas del caballo en relación con el metabolismo del calcio (Smith, 2015, citado en Jaramillo y col., 2015).

Los requerimientos nutricionales diarios de los caballos se basan en las necesidades de proteínas, energía, vitaminas, minerales y agua, que permitan realizar un trabajo específico al caballo para alcanzar sus aptitudes genéticas y físicas. Los requerimientos diarios varían según la edad, el tamaño, el uso y el estado reproductivo del caballo. Debido a esto los caballos en entrenamiento requieren mucha más energía, pero solo un poco más de proteína que los caballos en mantenimiento de la misma edad y tamaño (Equisan, s.f).

Desde el punto de vista anatómico y fisiológico, el caballo, presenta un tracto digestivo adaptado para digerir y aprovechar dietas con altos niveles de fibra vegetal, por ello, las pasturas constituyen la principal fuente de alimentación, es conocido también la existencia de determinados compuestos en las gramíneas que afectan negativamente la disponibilidad de ciertos minerales como el oxalato, presentes en algunos forrajes que al acoplarse al ion calcio forman oxalatos de calcio, impidiendo o disminuyendo la absorción y disponibilidad de ese mineral para el organismo, efecto conocido como quelación (Maidana, Avalos y Cáceres, 2014).

Las dietas que contienen niveles inadecuados de calcio y fósforo presentan desequilibrio en cuanto a su proporción (dietas ricas en fósforo) pueden alterar la conformación ósea y predisponer a problemas durante el entrenamiento y el ejercicio (Hinchcliff, 2014, citado en Jaramillo y col., 2015). Los signos clínicos se producen por la resorción ósea, generando claudicaciones intensas, intermitentes y cambiantes, esta condición se debe a una avulsión periosteal focal, ligamentos o tendones desgarrados, desprendidos o microfracturas epifisiales,

cuando el caballo es retado metabólicamente (Stewart, Oliver y Gary, 2010, citados en Jaramillo y col., 2015).

Es frecuente que por falta de conocimientos en la nutrición equina son aplicadas esencialmente en función de los “resultados de la experiencia“ y que las bases científicas van acompañadas casi siempre de altas dosis de empirismo, tradiciones, ideas falsas y costumbres funestas, las cuales son aplicadas con el único propósito de poner el animal estéticamente aceptable. Con este propósito se recurre a las llamadas “bombas”, en las que se incluye el fósforo como elemento esencial, cuando no, se hace uso de los llamados tónicos fosforados y a las altas dosis de suplementos minerales ricos en fósforo (Londoño, s.f).

Según (Reed y col., 2010, citados en Jaramillo y col., 2015) el aumento de las concentraciones de fósforo provoca una estimulación directa de la hormona paratiroidea (PTH) e inhibe la síntesis renal de la vitamina D (calcitriol) lo cual favorece aún más la producción de PTH, además puede producir una hiperplasia de las células paratiroideas y como consecuencia el aumento de la secreción de la PTH, produciendo está en el esqueleto una resorción ósea osteoclastica la cual incrementa la liberación de  $Ca^{++}$ .

Una de las funciones más importantes de la vitamina D es la absorción intestinal de calcio al aumentar la síntesis de proteína ligadora de calcio (calbidina D). Es por ello que es importante tener en cuenta el abuso diario que se viene cometiendo con la utilización de dosis continuas, exageradas y altas de vitaminas A y D en equinos especialmente, esto simplemente para que el ejemplar se vea bien físicamente (Londoño, s.f).

Según Maidana y col. (2014) la osteodistrofia fibrosa es un desorden metabólico conocido como “cara hinchada” en la especie equina, generado como resultado de la excesiva y

prolongada liberación de la PTH, patogénicamente caracterizada por la intensa y extensa resorción mineral del hueso normal y sustituido por exuberante tejido conjuntivo fibroso.

El hiperparatroidismo secundario de origen nutricional (HNS), también es conocido como osteodistrofia fibrosa, enfermedad del salvado, enfermedad del molinero, osteoporosis equina o cara hinchada, manifestándose cuando las concentraciones de calcio plasmático no son las adecuadas (Jaramillo y col. 2015).

Cuando hay presencia de signos relacionados con HNS además de la anamnesis y del consumo de pastos ricos en oxalatos, es fundamental realizar pruebas paraclínicas como hemoleucograma y química sanguínea (AST, GGT, BUN y creatinina). Hay ciertas características en los resultados de laboratorio que ratifican alteraciones de las concentraciones de calcio y fósforo sérico, los hallazgos comunes en el laboratorio son normocalcemia, normofosfatemia o hiperfosfatemia sin embargo los hallazgos de laboratorio pueden estar normales si la dieta es equilibrada (Toribio, 2011, citado en Jaramillo y col. 2015), otra de las pruebas diagnósticas es la orina en ella se analiza la fracción de fósforo excretado, la cual es una prueba clave para el diagnóstico de la enfermedad, para realizar esta prueba se deben retirar todos los alimentos ricos en minerales 96 horas previo a la toma de orina donde se permite solo el consumo de forraje y agua. Una prueba paraclínica utilizada solo en los estadios avanzados de la enfermedad son las radiografías de los huesos afectados y de los miembros donde se presenta las claudicaciones o afecciones (Reed y col., 2010, citados en Jaramillo, 2015).

Uno de los síntomas más relevante en esta enfermedad son las claudicaciones que se presentan en los equinos, la exploración del aparato locomotor del equino reviste gran interés, debido a que el pie, por su naturaleza, está en continuo contacto con el medio ambiente y por ello expuesto a injurias externas o resultantes de la propia aptitud para determinadas tareas. Por su

parte los equinos destinados al deporte pueden ser los más afectados a los cuales se les exige un máximo de rendimiento a veces a expensas de un esfuerzo para lo cual no están capacitados o entrenados, además de los destinados al trabajo rural donde también son frecuentes las afecciones del aparato locomotor (Universidad de Buenos Aires (UBA) , 2016). Por lo tanto la exploración semiológica del aparato locomotor junto con el diagnóstico de las claudicaciones adquiere gran interés por dos motivos: porque son animales propensos a sufrir lesiones de los miembros, así mismo a afectarse el valor económico del animal. En Equisan (s.f) se mencionan los signos clínicos que se producen por la resorción ósea los cuales son:

- + Claudicaciones intensas, intermitentes y cambiantes
- + Cojera alterna y arqueamiento del lomo
- + Chasquidos en las articulaciones
- + Fracturas y esguinces visibles de los tendones
- + Edema inflamatorio no infeccioso
- + Adelgazamiento intenso y anemia
- + Dolor articular
- + Aumento de tamaño de los huesos faciales
- + Ruidos respiratorios anormales

Claudicar significa desplazarse en forma defectuosa o desarregladamente y su sinónimo cojear, comúnmente también llamado aflojar, por consiguiente si la claudicación es del miembro anterior (MA) es denominada manquera y si procede del miembro posterior (MP) renguera (UBA, 2016).

Son muchas las posibilidades de que uno o más miembros procedan mecánicamente de manera incorrecta durante la marcha, esas posibilidades, pueden deberse a causas

conformacionales, patológicas o simplemente circunstanciales (fatigas, terrenos, entre otros) que finalmente alteran el apoyo del pie en el terreno, producto de cargas o presiones anormalmente distribuidas. Hay trastornos locomotores que pueden ser evidenciados con una sencilla inspección que son las denominadas “claudicaciones típicas” pero en otros casos es necesario recurrir a un examen semiológico más exhaustivo, según el modo de presentarse, la claudicación a la inspección se pueden clasificar de diferente forma como se muestra en las Figura 11 y 12, donde hay siete clasificaciones las cuales son de suma importancia para poder diagnosticar entonces las llamadas “claudicaciones oscuras” (UBA, 2016).

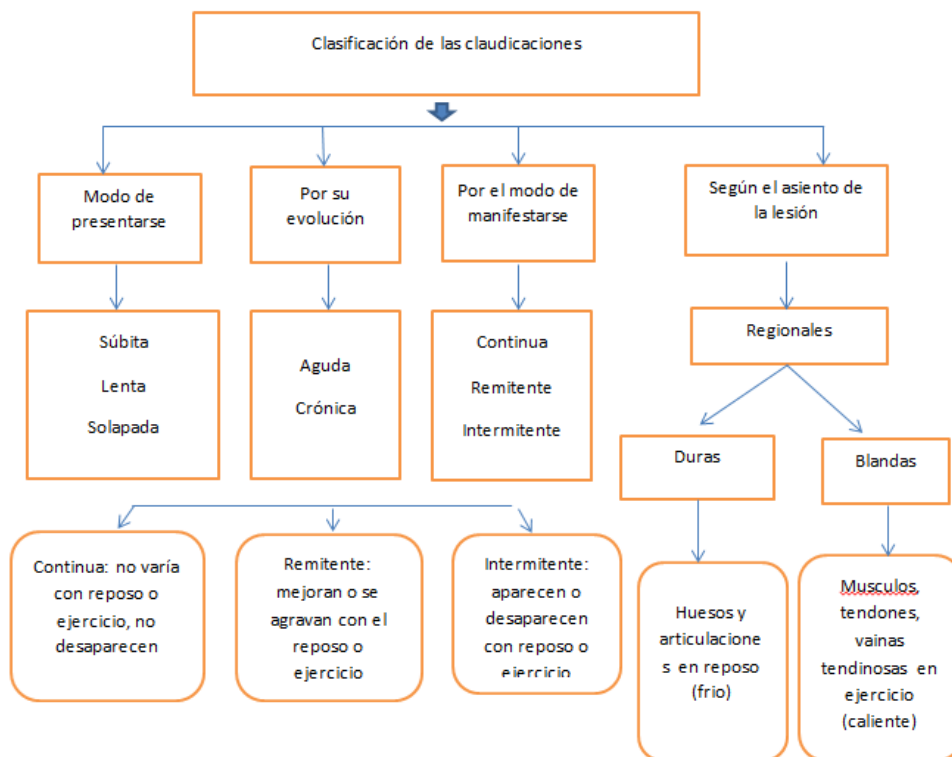


Figura 11. Clasificación de las claudicaciones a la inspección. Fuente: UBA, 2016.

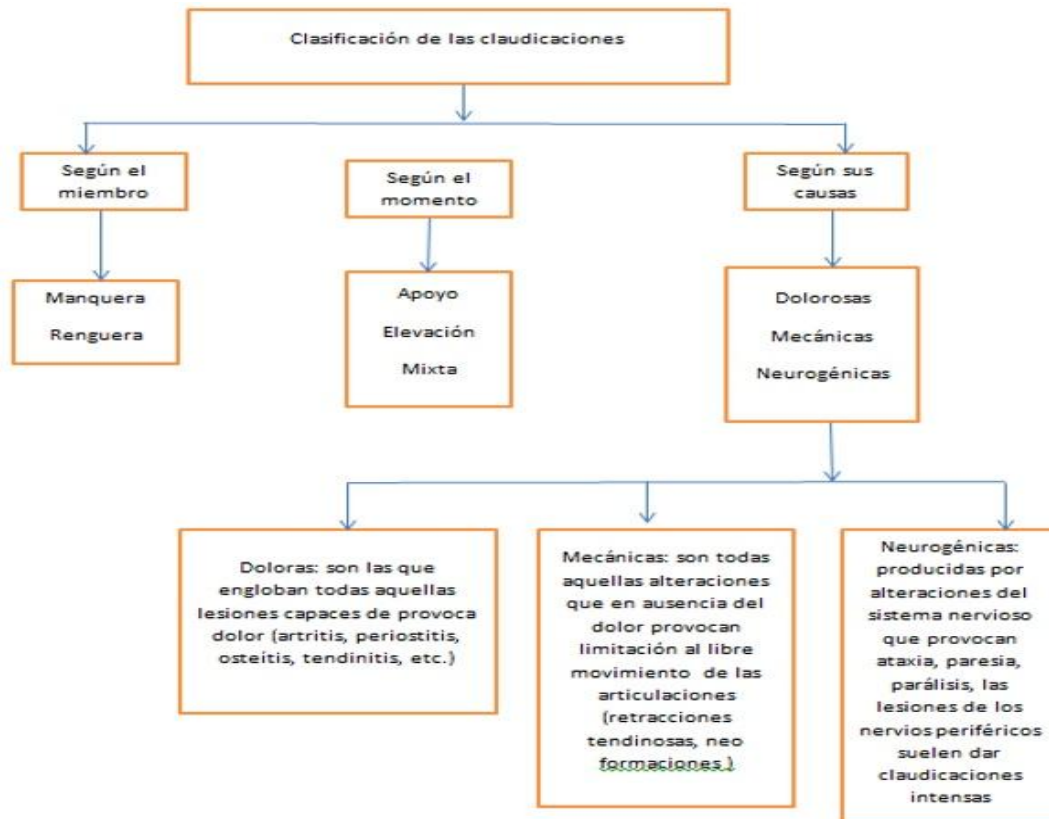


Figura 12. Clasificación de claudicaciones a la inspección (manqueras). Fuente: UBA, 2016.

Según el grado de intensidad se consideran cuatro grados de claudicaciones dependiendo del compromiso locomotor con el objetivo de valorarlas cualitativamente (Tabla 3).

Tabla 3 Clasificación de las claudicaciones según el grado de intensidad

| Claudicación de 1° grado   | Claudicación de 2° grado  | Claudicación de 3° grado  | Claudicación de 4° grado  |
|--|---|---|---|
| Trastorno casi imperceptible es necesario tener ojo bien ejercitado para poder apreciarla. A veces, este grado de claudicación es mejor percibido por los jinetes que por el clínico; es por eso que es mejor montarlo o recurrir a otros métodos complementarios. | Claramente perceptible. Aunque el trastorno locomotor no revierte mayor importancia | Apoya la extremidad afectada solamente en pinza, es decir en forma incompleta, es decir el animal puntea con el miembro afectado. Hay dificultad en el desplazamiento y trastorno de locomoción evidente. | El miembro enfermo está suspendido, de modo que al caminar lo hace con los tres miembros restantes. |

Fuente: UBA, 2016.

Según la AAEP las claudicaciones también se valoran de la siguiente forma (Tabla 4).

Tabla 4 *Clasificación de claudicaciones según el grado de intensidad según la AAEP*

| <b>Grado</b> | <b>Descripción</b>   |
|--------------|--|
| 0            | Claudicación no perceptible.   |
| 1            | Claudicación difícil de observar; no varía bajo ninguna circunstancia. Ej: llevando peso.  |
| 2            | Claudicación difícil de observar al paso y al trote en línea recta, más aparentes bajo alguna circunstancia. ej: llevando peso, superficie dura. |
| 3            | Claudicación bien evidente al trote bajo toda circunstancia.   |
| 4            | Claudicación obvia; marcada inclinación de la cabeza, acortamiento del paso.   |
| 5            | Claudicación obvia: mínimo soporte del peso en movimiento o en reposo incapacidad para moverse.  |

Fuente: UBA, 2016.

Para la exploración del miembro afectado se utilizan maniobras de inspección, palpación, percusión y olfacción, siendo las más relevantes las dos primeras. También es importante la inspección general del sujeto, conformación, masa muscular, actitudes en estación: como actitudes posturales antiálgicas del MA y del MP, lesiones altas y bajas, así como también es importante observar e inspeccionar los aplomos de ambos miembros vistos de frente y de perfil. La actitud que toma el equino en marcha: en paso, trote, visto de frente, visto de atrás, visto de lateral y trote montado. Se inspeccionan las herraduras: desgastes, clavos, clavera y biselado. Se realiza una detenida palpación de distal a proximal en ambos miembros a través de la percusión de la muralla y la suela, olfacción de suela y clavos extraídos. Se debe realizar una buena anamnesis del paciente al dueño, al entrenador o jinete en el cual se deberán hacer una serie de preguntas como:

- + Cuanto tiempo ha transcurrido desde que el paciente empezó con la claudicación hasta el momento de la consulta.
- + Características de la claudicación (continua, remitente, intermitente).
- + Si el propietario o jinete conoce la posible causa del proceso claudicación.



- + El equino fue herrado o calzado hace pocas horas o días.
- + Si el equino se encuentra en campo o en caja o pesebrera.
- + En qué estado se mantiene la claudicación desde su aparición (se mantiene en el mismo estado o empeora).
- + Si las causas de la claudicación han sido tratadas con anterioridad.
- + Si la claudicación es en suelo duro o blando.
- + Nutrición, y si fue transportado recientemente.
- + El tipo de entrenamiento a que se dedique el equino y si se le han realizado tratamientos antiparasitarios recientemente (UBA, 2016).

Se llama claudicación en frío cuando el sujeto manifiesta la claudicación con mayor intensidad durante reposo o luego de que empieza los entrenamientos o actividades, este tipo de claudicaciones responde a las lesiones que asientan sobre las partes duras de los miembros como huesos y articulaciones. Se llama claudicación en caliente, cuando el trastorno aparece o se acentúa durante el entrenamiento o ejercicio en estos casos la causa dolorosa asienta sobre las partes blandas como músculo, ligamentos y tendones (UBA, 2016).

Se distinguen tres grupos de articulaciones: sinartrosis, anfiartrosis y diartrosis que son las llamadas articulaciones con movilidad, las diartrosis incluyen la mayoría de las articulaciones de las extremidades y son por tanto responsables de la mayor parte de los cuadros de cojeras en el caballo (Adrados y Vázquez, 2017a).

El estudio y diagnóstico de las cojeras reviste cada día más importancia en la medicina equina y de forma muy especial en la de caballos dedicados a la competencia en cualquiera de sus disciplinas. Para llegar a un buen diagnóstico de una claudicación se requiere la mayoría de veces de un examen exhaustivo, el cual debe estar sustentado en el conocimiento anatómico y

fisiológico y el uso correcto y metódico de una técnica de exploración. Cualquiera que sea el origen de la lesión que asiente sobre el aparato locomotor, este responde alterando su funcionamiento normal, apareciendo entonces un entorpecimiento en el andar que llamamos claudicación o cojera. Decimos que un caballo cojea cuando deambula de forma defectuosa alterándose la relación normal que existe entre las distintas fases de andar (Adrados y Vázquez, 2017b).

El diagnóstico de las enfermedades articulares consiste básicamente en cuatro aspectos, primero un buen examen clínico, los signos clínicos que independientemente o en conjunto pueden delatar la enfermedad articular son: cambios en la temperatura o el color del pie, inflamación articular o distensión, aumento de la sensibilidad local, dolor a la flexión, limitaciones del movimiento y deformidades. Otra prueba diagnóstica es el examen radiológico, las manifestaciones radiológicas de la enfermedad articular generalmente reflejan cambios óseos patológicos, en algunos casos el estudio radiológico permitirá hacer un diagnóstico específico cuando las manifestaciones clínicas no son específicas (Adrados y Vázquez, 2017a).

La radiografía o más aún, cualquier otro medio de imagen, son métodos complementarios en el diagnóstico y por supuesto posteriores a todo el procedimiento clínico de exploración. Se debe tener muy claro que un informe imaginológico no es un diagnóstico, este último juicio se efectúa después de valorar toda la información obtenida durante el procedimiento clínico completo, de la que el informe radiológico solo es una parte. El informe radiológico no es sino la descripción detallada de la imagen obtenida, en términos técnicos y comprensibles, que reflejen la radiopacidad o radiolucidez, la densidad radiológica, la forma, el tamaño y la dirección, ubicación y ángulo, longitud del objeto radiografiado, así como de las alteraciones

encontradas en el mismo e incluso de los artefactos radiológicos si da lugar (Sánchez y Gonzalo, 2008).

En aquellos casos en los que no aparecen todavía cambios óseos, la radiología permitirá en algunas ocasiones ofrecer información de interés. Es el caso del engrosamiento de los tejidos capsular y subcutáneo y de la efusión sinovial que si se pueden comprobar radiológicamente (Adrados y Vázquez, 2017a).

Otra de las ayudas diagnósticas es la artroscopia la cual permite la evaluación de tejidos no óseos de la articulación, incluyendo la membrana sinovial y las vellosidades, el cartílago articular, ligamentos intraarticulares y meniscos. El análisis de líquido sinovial, debe ser un procedimiento de rutina en el examen articular, ya que proporciona información que no se puede obtener en el examen clínico ni el radiológico. Si bien en la mayor parte de los casos no aporta un diagnóstico específico si da una indicación de grado de sinovitis y alteraciones metabólicas intraarticulares. Del líquido sinovial se evalúa su apariencia, el volumen, formación de coágulos, contenido de proteínas, viscosidad, calidad del precipitado, examen citológico y enzima (Adrados y Vázquez, 2017a).

Adrados y Vazquez (2017b) refieren que existen otros métodos complementarios para el estudio de las claudicaciones. Técnicas sofisticadas como resonancia magnética, la escintigrafía, la termografía y otras pueden usarse y se usan en medicina equina, aunque algunas todavía no se han generalizado pero en poco tiempo serán también de uso rutinario.

En cuanto a diagnósticos diferenciales están las causas nutricionales donde resaltamos la osteomalacia, el raquitismo, deficiencia de cobre, entre otras. Otra de las causas son las inducidas por corticoides en este caso cuando se utilizan tratamientos prolongados alterando así

la normal producción de ácido hialurónico, finalmente están los traumatismos y la osteocondrosis. En cuanto a las enfermedades nutricionales que causan claudicaciones encontramos deficiencias de cobre que inducen a agrandamiento de las articulaciones en potros alimentados con pastos de baja calidad nutritiva, en cuanto a la osteomalacia se combina una deficiencia de calcio y de vitamina D por lo que la mineralización es anormal, se observan irregularidades de aplomos, anormalidades óseas a nivel de carpos, tarsos, estas siempre aplicadas a un hueso que ya ha terminado su crecimiento (Ulloa y col., s.f. Ossa, 2011).

La osteomalacia es una enfermedad metabólica de los animales adultos como consecuencia del metabolismo del calcio, del fósforo y de la carencia de vitamina D, además como consecuencia el tejido óseo que se halla en continua regeneración se va formando sin calcio y los huesos calcificados se descalcifican, lo cual determina el reblandecimiento, la fragilidad y múltiples deformaciones del esqueleto (Pistilli, 2009).

Las deformaciones en el esqueleto son más notables en la cara y principalmente en el maxilar superior, la respiración es muy ruidosa y a la vez muy dificultosa, los animales tienen problemas en la locomoción con marcha dificultosa y a veces con intensas cojeras, que también desaparecen cuando el cuerpo de los animales entra en calentamiento (Pistilli, 2009).

Los traumatismos más frecuentes son las lesiones agudas en las superficies articulares, meniscos y ligamentos, artropatía degenerativa, común en equinos de carreras en entrenamiento lo cual lleva a una disminución del rango de movimiento, dolor, sinovitis, efusión del líquido sinovial y claudicación de diferentes grados de presentación. Respecto a las osteocondrosis se presenta más que todo en animales jóvenes de rápido crecimiento preferencialmente en machos por causas multifactoriales presentándose una alteración de la osificación endocondral, un

engrosamiento y retención del cartílago de crecimiento, formación y desprendimiento de fragmentos articulares.

Respecto al tratamiento de la osteodistrofia fibrosa en equinos la utilización de gluconato de calcio venoso hace que los niveles de calcio iónico se normalicen en el paciente, y así disminuya la activación de la paratohormona (Toribio, 2011., citado en Jaramillo, 2015), como es una enfermedad metabólica asociada a una mala alimentación por lo que fácilmente es prevenible con una dieta balanceada con mayor suministro de calcio y fósforo. Suspender inmediatamente el suministro de forrajes como el maíz, sorgo, avena, salvados lo mismo que alimentos concentrados, sales mineralizadas y pre mezclas o complementos minerales que contengan fósforo. Suspender cualquier aplicación a base de vitaminas A y D especialmente, estimulantes de crecimiento. Administrar durante los primeros 60 días solo pasto de corte y/o pastoreo agua y sal común (Londoño, s.f).

Las lesiones en los caballos de más de 5 años son más difíciles de tratar y prácticamente irreversibles. Entre más viejo el animal, la respuesta al tratamiento es más dudosa, el tratamiento es largo, por la misma naturaleza y evolución de la enfermedad (Londoño, s.f.). Uno de los tratamientos que se puede instaurar para corregir el desequilibrio calcio: fósforo, es utilizar una fuente de calcio, selenio y vitamina E, con el propósito de regular el equilibrio calcio: fósforo en los cereales (granos) y/o subproductos, como lo son el maíz, sorgo, avena, cebada, salvado de trigo y harina de arroz. Es importante que el animal tome el sol algunas horas del día para que pueda sintetizar la vitamina D, para una buena absorción de calcio.

## Descripción del caso clínico

**Historia.** El día 8 marzo de 2017 se acudió a prestar la asistencia primaria a un caballo cuarto de milla, macho de color castaño con un peso aproximadamente de 420 kg (Figura 13) de 6 años de edad, equino destinado al deporte del coleo, perteneciente al predio La Bendición de la vereda de Tamuria del municipio de Nunchia (Casanare). El propietario manifestó que el paciente presentaba claudicación de MAD, decaimiento y adelgazamiento progresivo. Además reporta que el equino manoteaba constantemente las vigas de la pesebrera, que es alimentado con concentrado, peletizado, pasto kikuyo y agua, siempre estando en pesebrera. El propietario reporta que hace aproximadamente 4 meses ha estado con este problema que él le ha frotado pomadas calientes (Alfa<sup>®</sup>), además del suministro de vitaminas del complejo B y que un año atrás administro anabólico Ganekyl<sup>®</sup> (fenilpropionato de nandrolona) dosis total 20 cm cada 8 días por 5 aplicaciones. El equino fue herrado hace más de 6 meses, la claudicación mejoró después de la aplicación de las pomadas calientes y el AINES pero en el transcurso de 20 días reincidió de forma más aguda. La claudicación se presenta tanto en suelo duro como en blando, los tratamientos antiparasitarios son recientes y la claudicación se presenta más en frio que en caliente.



*Figura 13.* Equino de 6 años de edad.

Fuente: Sepúlveda, 2017

**Examen clínico.** Al examen físico se encontró un paciente con temperamento dócil, de actitud alerta, condición corporal (C.C) de 3/5, con mucosas rosa pálidas, Tiempo de llenado Capilar (T.LL.C) de 2 segundos, frecuencia cardiaca (F.C) de 40 ppm y frecuencia respiratoria (F.R) de 14 rpm y a la auscultación pulmonar normal, temperatura (T°) de 38.5 °C. A la inspección se observa una claudicación del MAD dolorosa, aguda y remitente con un grado de intensidad 3/5 según AAEP. A la palpación presenta dolor en la articulación interfalángica proximal derecha (Figura 14); presenta una actitud antiálgica antes y después de la marcha. La claudicación es más constante en frío que en caliente.



*Figura 14.* Equino con inflamación de la articulación interfalángica proximal derecha.

Fuente: Sepúlveda, 2017

Como diagnósticos diferenciales se propusieron sobrehuesos, lesiones traumáticas, fracturas de los sesamoideos, tumores, laminitis, osteomalacia y efusión de líquido sinovial por traumatismo.

**Ayudas diagnósticas.** Como planes diagnósticos se sugiere realizar placa radiográfica dorso-proximal palmarodistal y latero-medial, se procedió a tomar proyección radiográfica (Figuras 15 y 16) del miembro afectado en la ciudad de Yopal.



*Figura 15.* Toma radiográfica, proyección dorsoproximal – palmarodistal (10 de marzo). Fuente: Sepúlveda, 2017.





*Figura 16.* Toma radiográfica, proyección latero-medial MAD, (10 de marzo).

Fuente: Sepúlveda, 2017.

Con el resultado de la proyección radiográfica se descartan fracturas de los huesos sesamoideos proximales, laminitis, tumores y sobrehueso. Como se observa en la Figura17 en esta proyección radiográfica latero-medial derecha del miembro afectado se evidencia una disminución del espacio en la articulación interfalángica proximal derecha entre la falange proximal P1 y falange media P2, osteopenia generalizada, engrosamiento del tejido capsular y subcutáneo del MAD afectado.



Figura 17. Radiografía en proyección latero-medial del MAD. (10 de marzo).

Fuente: Sepúlveda, 2017.

**Planes terapéuticos.** Se instauró como plan terapéutico inicial la infiltración de AINES (fenilbutazona) a razón 2,2 mg/kg, junto con infiltración intraarticular con triamcinolona acetónido a dosis de 15mg/kg intraarticular y se vuelve a frotar con pomadas rubefacientes. Se le recomienda al médico veterinario encargado del caso la utilización de uno de los tratamientos más modernos las infiltraciones en el sitio de la lesión con concentrado autólogo de plaquetas, o células de medula ósea, ambos obtenidos del paciente en el cual la capacidad de regeneración es más rápida y de mejor calidad, en este caso no se utilizó por la falta de materiales para realizar el concentrado autólogo de plaquetas además el paciente equino se

encontraba a dos horas de camino de la ciudad de Yopal en donde se encuentran los materiales y los equipos necesarios para este trabajo.

**Día 2.** Al examen clínico se encontró paciente con temperamento dócil, actitud alerta, C.C de 3/5, con mucosas rosas, T.LL.C de 2 segundo, F.C de 38 ppm y F.R de 12 rpm, T° de 38 °C, cojera con una intensidad 3/5. Como planes terapéuticos se procedió a la infiltración intraarticular (Figura 18) con triamcinolona acetónido a dosis de 15mg/kg, acompañado de infiltración con medicamentos homotoxicológicos Zeel y Traumeel LT<sup>®</sup> 5 cm de cada uno, se suspende el suministro de concentrados, sales mineralizadas, estimulantes de crecimiento y gordura y se suministra solo pasto agua y sal común, se le recomienda al propietario bastante sol, maralfafa (*Pennisetum purpureum*) además de mantenerlo en pastoreo por unos 60 días.

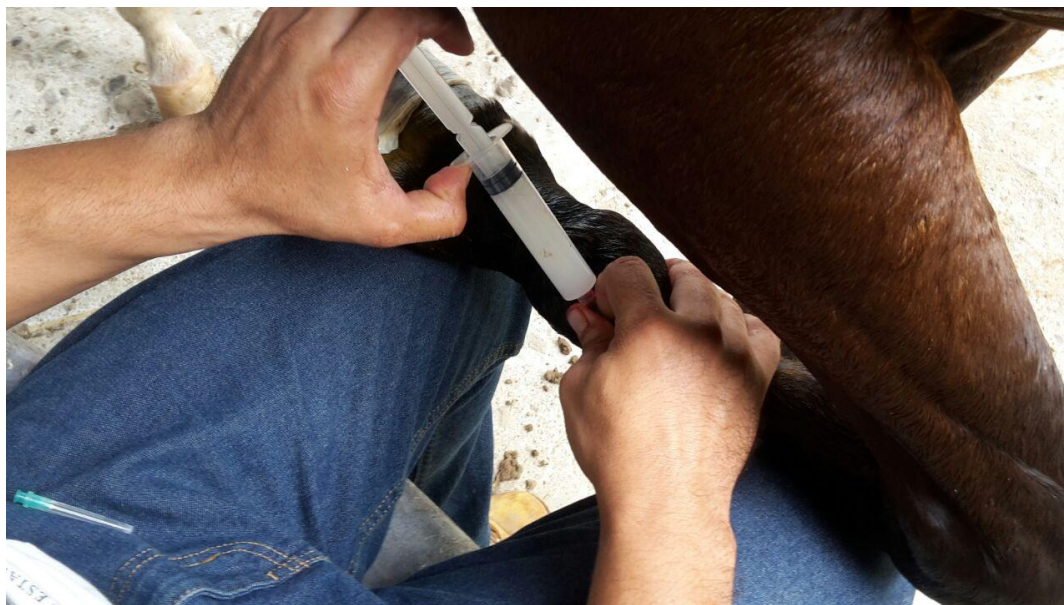


*Figura 18.* Infiltración a nivel intraarticular en la articulación interfalángica proximal derecha

Fuente: Sepúlveda, N. 2017.

Uno de los tratamientos más modernos son las infiltraciones en el sitio de la lesión con concentrado autólogo de plaquetas, o células de medula ósea, ambos obtenidos del paciente en el cual la capacidad de regeneración es más rápida y de mejor calidad, en este caso no se utilizó por la falta de materiales para realizar el concentrado autólogo de plaquetas además el paciente equino se encontraba a dos horas de camino de la ciudad de Yopal en donde se encuentran los materiales y los equipos necesarios para este trabajo.

**Día 8.** Al examen no se encontraron cambios significativos con relación a la última evaluación, a excepción de un aumento en la claudicación con una intensidad 4/5 y un estado de ánimo mejorado. Como planes terapéuticos se procedió a la infiltración intraarticular con triamcinolona acetónido e infiltración con medicamentos homotoxicológicos (Zeel y Traumeel. LT®) (Figura 19) nuevamente, y se administra un suero rico en iones (Calmafos®: gluconato de calcio, hidróxido de magnesio, ácido hipofosfórico y dextrosa) por vía venosa. También se recomendó gluconato de calcio oral a una dosis total de 300 g/día y continuar con el pastoreo más las recomendaciones dadas anteriormente.



*Figura 19.* Infiltración intraarticular en la articulación interfalángica proximal derecha con medicamentos homotoxicológicos. Fuente: Sepulveda, 2017.

**Día 14.** Al examen clínico se evidenció una mejoría de la C.C de 4/5, T° de 37,8 °C y se mantuvo la intensidad de la claudicación y su estado de ánimo mejora a pesar de presentar una dermatitis alérgica (Figura 20) posiblemente por el forraje donde se ha pastoreado. Como plan terapéutico adicional se administra ivermectina y praziquantel V.O, difenhidramina a 1 mg/kg cada 12 hora I.M y se continua la infiltración intraarticular con AIES y medicamentos homotoxicológicos, se continua con el suero I.V rico en iones y vitaminas del complejo B (Belamyl®) a dosis de 200ug/totales intramuscular una vez al día, se continua con el pastoreo, se le recomienda dos infiltraciones más con medicamentos homotoxicológicos y triamcinolona acetónida y las recomendaciones dadas anteriormente.



*Figura 20.* Dermatitis alérgica en el paciente Equino.

Fuente: Sepúlveda, 2017.

**Día 20.** Al examen clínico no se evidenciaron cambios significativos, a excepción de una reducción en la claudicación con una intensidad de 3/5 y un mejor estado de ánimo cada día. Como planes terapéuticos se continuó con la difenhidramina, suero rico en iones, gluconato de calcio oral y las vitaminas del complejo B. Se le recomienda al productor continuar con el pastoreo y suministrar galletas de alfalfa por 60 días acompañadas de suplementos minerales con bajo contenido de fósforo preferiblemente.

Al cabo de dos meses después se observó una notable mejoría de los signos clínicos con retorno exitoso a sus fines zootécnicos, claudicación 1/5, estado corporal y de ánimo mejor (Figura 21). El equino retornó a sus fines zootécnicos con una claudicación difícil de observar. En la (Figura 22) se evidencia una exostosis (sobrehuesos) en la falange medial derecho, esto como resultado de traumatismo por los golpes que tenía constantemente con las vigas de la pesebrera o sobreesfuerzo de ejercicio, no pasa a hacer más de un defecto estético sin más complicaciones



*Figura 21.* Paciente equino dos meses después del tratamiento. Fuente: Sepúlveda, 2017



*Figura 22.* Equino con exostosis en falange media derecha.

Fuente: Sepúlveda, 2017.

Finalmente se recomienda realizar hemograma completo al equino como lo muestra la Tabla 5, continuando con las recomendaciones antes mencionadas.

*Tabla 5 Resultado del hemograma 25 mayo de 2017, ver anexo 1*

| <b>Pruebas</b>              | <b>Resultados</b> | <b>Valores de referencia*</b> |
|-----------------------------|-------------------|-------------------------------|
| Hematocrito                 | 39%               | 32-52%                        |
| Recuento leucocitos totales | 9.950             | 5500-12500 mm <sup>3</sup>    |
| Neutrófilos                 | 53%               | 30-65%                        |
| Linfocitos                  | 46%               | 25-70%                        |
| Eosinófilos                 | 1%                | 0-11%                         |
| Monocitos                   | 0%                | 0-7%                          |
| Basófilos                   | 0%                | 0-0.3%                        |

|                              |                              |    |
|------------------------------|------------------------------|----|
| Bandas                       | 0%                           | 0% |
| Técnica de Wood              | Negativo                     |    |
| Coloración con hematozoarios | <i>5 Trypanosoma Sp /100</i> |    |

\* Valores tomados de Núñez, L. y Bouda, J. (2007)

Teniendo en cuenta los resultados obtenidos en el examen clínico y en el cuadro hemático en donde se observan 5 *Trypanosomas* por cada 100 células, se decide administrar tratamiento antibiótico a base de oxitetraciclina (Tabla 6) puesto que se encuentra una infección por hemoparásitos (tripanosomiasis). Junto con este se administra multivitamínicos a base de vitaminas de complejo B y a los 6 días se administra vermifugación.

Tabla 6. *Tratamiento instaurado a partir del 27 de mayo de 2017*

| Medicamento                                      | Dosis     | Vía Fecha                |
|--|-----------|--------------------------|
| Diaceturato de diminazne (Ganaseg <sup>®</sup> ) | 5mg/kg    | I.M 27 de mayo/2017      |
| Vitamínico inyectable (Belamyl <sup>®</sup> )    | 4 ml      | I.M 28-05-17 al 09-06-17 |
| Ivermectina (equide <sup>®</sup> )               | 200 µg/kg | V.O 29/mayo/2017         |

Fuente: Sepúlveda, 2017.

## Discusión

El hiperparatiroidismo nutricional secundario es una enfermedad metabólica asociada a una mala alimentación y a una alteración en la relación calcio /fósforo. Las manifestaciones clínicas más comunes son el aumento de tamaño y deformaciones de los huesos faciales incluyéndose también otras alteraciones como claudicaciones (intensas, intermitentes y cambiantes) (Londoño, s.f), como se observó en este paciente, el cual mostró a la inspección una claudicación del MAD dolorosa, aguda y remitente. A la palpación se presentó dolor en la articulación interfalángica proximal derecha, presentaba una actitud antialgica antes y después de la marcha y la



claudicación era más constante en frío que en caliente. En la forma más crónica la enfermedad se manifiesta con deformaciones de los huesos, engrosamiento doloroso de las articulaciones aparecen los llamados exostosis o conchas especialmente incómodas y dolorosas; como se presentó en este caso dos meses después donde el equino muestra una exostosis en la falange media derecha P2 efecto secundario al trauma que sufría constantemente al golpearse con las vigas de la pesebrera, el tratamiento de los sobrehuesos en la fase activa tiene como objetivo minimizar el dolor, controlar el excesivo desarrollo óseo y acortar la fase de crecimiento del sobrehueso, en este paciente se aplicaron terapias de frío para minimizar la inflamación y el dolor.

En cuanto a las actividades de ejercicio las indicaciones dependen mucho del tipo y grado de lesión, en este caso el equino una vez se recuperó con una claudicación 1/5 continuó con su actividad zootécnica; por lo general no se recomienda reposo completo, una vez finalice la fase activa el proceso se detiene, el dolor y la inflamación disminuyen y el resultado suele ser un defecto estético sin más complicaciones (Ossa, 2011).

Así mismo tener en cuenta que al equino siempre se le debe garantizar que reciba la cantidad suficiente de Vitaminas y minerales en la ración, los cuales son esenciales para el funcionamiento del organismo, para la producción de energía y la absorción de los demás nutrientes para el crecimiento. (Londoño, s.f). Cuando el equino es alimentado con dietas que contengan 11% o más de oxalatos se puede reducir la absorción de calcio hasta de un 66% e incrementar la excreción fecal del mismo (Stewart *et al.*, 2010, citado por Jaramillo y col. 2015). Los forrajes son pobres en fósforo, las gramíneas son débiles en calcio, mientras las leguminosas como la alfalfa son más aptas para compensar las insuficiencias de los cereales. Los granos contienen un alto exceso de fósforo en relación al calcio. Dietas con abundante afrecho de trigo y

cereales son ricas en fosfato orgánico (fitato) y bajas en calcio. También se deben evitar los excesos de calcio en la dieta, porque esto inhibe el proceso de remodelación ósea en el hueso e interfiere con la utilización de fósforo y otros minerales como el magnesio, zinc, hierro y cobre. Para el caballo de carrera se estima que la relación debe contener como mínimo 0,6 % de calcio y 0,45% de fósforo (Equisan, s.f). En este caso el propietario cuenta con muy poca información acerca de la nutrición del caballo, por lo tanto la alimentación y el cuidado van casi siempre acompañados de tradiciones, ideas, empirismo y costumbres de los vecinos más cercanos a los predios es por ello que el propietario de dicho ejemplar opta siempre por que prime la estética, haciendo uso de las llamadas bombas en las que no falta el fósforo como el elemento esencial y la utilización continua de los llamados anabólicos o anabolizantes utilizado como forjador de crecimiento y estimulantes de gordura. Es tanta la vanidad de las personas que se dedican a este deporte que el ejemplar es bombardeado con excesos de vitaminas, comida, concentrados con altos contenidos de fósforo, anabolizantes y subproductos como el maíz, harina de arroz, salvado, trigo y avena; en este caso el equino es alimentado con alimento concentrado peletizado con una proteína de 15% y una fibra de 10%, 6 kg aproximadamente en el transcurso del día además se le administra anabolizantes constantemente. Muchos de los criaderos de caballos se encuentran en regiones donde hay pastos con altos contenidos de oxalatos, en las tierras de Casanare más puntualmente en el municipio de Nunchia las pasturas más comunes utilizadas para el pastoreo son el pasto kikuyo (*Pennisetum clandestinum*), pasto brachiaria incluyendo la humidicula (*Bachiaria humidicula*) (Ospina y col., 2014, citados en Jaramillo y col. 2015) los cuales contienen grandes contenidos de oxalatos y fitatos que causan aumento en los niveles de fósforo y potencian la osteodistrofia.

Es fundamental realizar pruebas paraclínicas como hemoleucograma y química sanguínea (AST, GGT, BUN y creatinina) donde hay ciertas características en los resultados de laboratorio que ratifican alteraciones de las concentraciones de calcio y fósforo sérico, los hallazgos comunes en el laboratorio son normocalcemia, normofosfatemia o hiperfosfatemia, sin embargo los hallazgos de laboratorio pueden estar normales si la dieta es equilibrada (Toribio, 2011, citado en Jaramillo, 2015), otra de las pruebas diagnósticas que se hace en orina, en ella se analiza la fracción de fósforo excretado, que es una prueba clave para el diagnóstico de la enfermedad, una prueba paraclínica utilizada solo en los estadios avanzados de la enfermedad son las radiografías de los huesos afectados y de los miembros donde se presenta las claudicaciones o afecciones. (Reed y col., 2010, citados por Jaramillo y col., 2015). En este caso no se realizaron hemoleucograma y examen de orina pues el profesional no remitió estas pruebas, se envió radiografía donde se encontró una disminución del espacio en la articulación interfalángica proximal derecha entre la falange proximal P1 y falange media P2, osteopenia generalizada, engrosamiento del tejido capsular y subcutáneo del MAD afectado, con el examen clínico y ayudas diagnósticas utilizadas en este caso se descartó fracturas de las falanges, laminitis, exostosis, fractura del hueso sesamoideo distal y sinovitis los cuales eran tomados como diagnósticos presuntivos por la sintomatología. En cuanto a la sinovitis que se produce como consecuencia al traumatismo y la sobrecarga articular en este caso se le instauró tratamiento con AINES disminuyendo el dolor y la efusión sinovial se recomienda corticosteroides pues tienen un efecto analgésico y antiinflamatorio. Uno de los tratamientos más modernos son las infiltraciones en el sitio de la lesión con concentrado autólogo de plaquetas, o células de médula ósea, ambos obtenidos del paciente en el cual la capacidad de regeneración es más rápida y de mejor calidad, en este caso no se utilizó por la falta de materiales para realizar el concentrado

autologo de plaquetas además el paciente equino se encontraba a dos horas de camino de la ciudad de Yopal en donde se encuentran los materiales y los equipos necesarios para este trabajo. Las infiltraciones se deben hacer solo cuando la patología articular es crónica (Equisan, s.f).

En este caso se realizaron infiltraciones con medicamentos homotoxicológicos y acetato de triamcinolona, sobrepasando las dosis indicadas y el uso prolongado causando efectos secundarios como son enfermedad degenerativa articular; además es de suma importancia tener claro los efectos adversos que tienen los antiinflamatorios no esteroides, que son los más utilizados frecuentemente, desgraciadamente todos ellos tienen efectos adversos por su uso prolongado, produce gastritis, úlceras, daño hepático, disminución en la producción de células sanguíneas y eventualmente daños renales por eso su uso debe ser de forma limitada cuando las claudicaciones son muy frecuentes se desarrollan enfermedades articulares degenerativas muy frecuentes en equinos que se dedican al deporte. A medida que pasan los años la probabilidad de desarrollar problemas de este tipo se incrementan notablemente (Ulloa y col., s.f. Ossa, 2011).

Las articulaciones que son más frecuentes en sufrir estas patologías son la articulación del menudillo, carpos y de las falanges; como se evidenció en este caso donde afectó la articulación interfalángica proximal y la falange media derecha. Como es una enfermedad metabólica asociada a una mala alimentación por lo que fácilmente es prevenible con una dieta balanceada con mayor suministro de calcio y fósforo, hay que suspender inmediatamente el suministro de forrajes como el maíz, sorgo, avena, salvados lo mismo que alimentos concentrados, sales mineralizadas y pre mezclas o complementos minerales que contengan fósforo. Suspender cualquier aplicación a base de vitaminas A y D y especialmente estimulantes decrecimiento. Administrar durante los primeros 60 días solo pasto de corte y/o pastoreo, agua y sal común (Londoño, s.f). Respecto al tratamiento de la osteodistrofia fibrosa en equinos la utilización de

gluconato de calcio venoso hace que los niveles de calcio iónico se normalicen en el paciente y así disminuya la activación de la paratohormona (Toribio, 2011., citado en Jaramillo, 2015).

El tratamiento debe ser continuo con un alto impacto en cuanto a costos y el no uso del animal llevan al propietario casi siempre tomar la decisión de eliminar o retirar el equino de sus actividades zootécnicas. El pronóstico es reservado pues si ya ha pasado mucho tiempo se evidencian muchas deformaciones y el tratamiento significa mucho tiempo y dinero.

Lo mejor es la prevención de dicha enfermedad, con una adecuada y balanceada alimentación, reconocer la causa primaria y llevar a su eliminación lo más pronto posible, un adecuado entrenamiento, con ejercicio controlado y en terreno adecuado. Un uso apropiado de inyecciones intraarticulares con la respectiva asepsia y personal entrenado en cuanto al uso de anabolizantes, los cuales deben tener un uso responsable y controlado (Maidana, Avalos y Caceres, 2014).

## Conclusiones

Se lograron consolidar importantes conocimientos sobre medicina y producción de grandes animales adquiridos durante la formación académica, haciendo uso de estos en el abordaje de diferentes actividades médicas y manejo en los diferentes predios del municipio de Nunchía Casanare.

Los principales tratamientos para las patologías presentadas en la práctica diaria, fueron realizados de acuerdo a las características propias del paciente y de la afección, teniendo en cuenta las capacidades clínicas con que se contaba.

Se efectuó el proceso continuo y básico de recepción, identificación y reseña de los pacientes, así como la observación y reconocimiento de una variedad de enfermedades y alteraciones que padecen grandes y pequeñas especies realizando procesos de diagnóstico a estos pacientes.

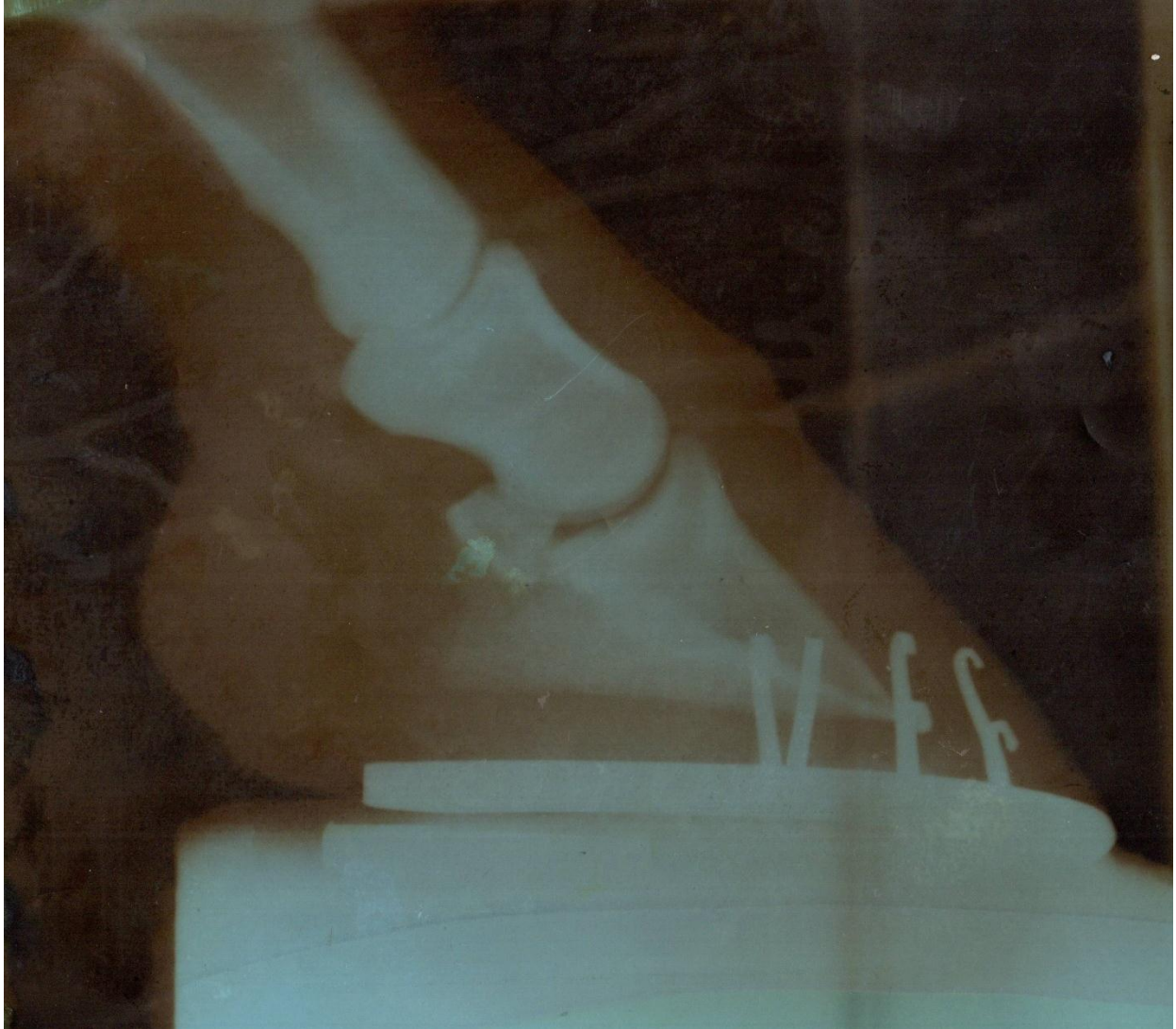
A través del desarrollo de la pasantía se consiguió determinar cuáles eran las pruebas paraclínicas necesarias y se adquirió pericia en la interpretación de los resultados obtenidos mediante las diferentes ayudas diagnósticas presentes.

Se consiguió ejecutar diferentes prácticas cotidianas de manejo en grandes animales como la contención y sujeción, el control de crecimiento, la realización de baños ectoparasiticidas, vacunación, endo-desparasitación y cirugías en grandes y pequeñas especies.


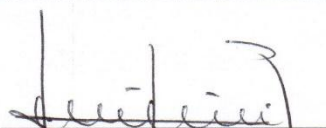
Finalmente se expuso uno de los casos clínicos observados durante el tiempo de práctica, el cual fue abordado, presentado y sustentado plenamente, con el fin de obtener el último requisito para obtener el grado profesional.

## Anexos

**Anexo 1.** Radiografía en proyección latero-medial del MAD. (10 de marzo).



**Anexo 2. Resultado del hemograma 25 mayo de 2017**

|  |  |  |   |
|--|--|--|---|
|  <p> <b>ica</b><br/>                 Instituto Colombiano Agropecuario<br/>                 D.T DE ANÁLISIS Y<br/>                 DIAGNÓSTICO VETERINARIO             </p>   | INSTITUTO COLOMBIANO AGROPECUARIO<br>LABORATORIO DE DIAGNOSTICO VETERINARIO DE YOPAL<br><b>REPORTE DE ANÁLISIS</b><br>Calle 05 N° 19-51 Barrio San Martin Yopal, Casanare Teléfono 6349900<br>ldv.yopal@ica.gov.co |  |   |
|  | <b>ESPECIE:</b><br>EQUINA  | <b>Raza/Línea comercial</b><br>CUARTO DE MILLA                     | <b>Edad:</b><br>6 AÑOS                                |
| <b>N° de solicitud:</b><br>1027  | <b>N° solicitud seccional:</b><br>NO APLICA  | <b>N° de reporte:</b><br>YO-17-0883                                |   |
| <b>Fecha de toma de muestra :</b><br>2017-05-25  | <b>Fecha de recepción de la muestra:</b><br>2017-05-25   | <b>Fecha del analisis :</b><br>2017-05-25                          | <b>Fecha de emisión del resultado :</b><br>2017-05-25 |
| <b>Solicitante (Responsable):</b><br>NATALIA SEPULVEDA   |  | <b>Dirección :</b><br>TAMBURIA                                     |   |
| <b>Propietario:</b><br>MARCO JULIO FERNANDEZ   |  | <b>Predio :</b><br>LA BENDICION                                    |   |
| <b>Municipio:</b><br>NUNCHIA   |  | <b>Departamento:</b><br>CASANARE                                   |   |
| <b>Objeto del análisis:</b><br>DIAGNOSTICO   |  | <b>Cantidad y descripción de la muestra :</b><br>1 SANGRE COMPLETA |   |
| <b>Prueba(s) solicitada(s) :</b> CUADRO HEMATICO COMPLETO  |  |  |   |
| <b>RESULTADOS</b>  |  |  |   |
| <b>IDENTIFICACION</b>  |  | <b>MASTER</b>  |   |
| HEMATOCRITO  |  | 39%  |   |
| RECUENTO LEUCOCITOS TOTALES  |  | 9.950  |   |
| NEUTROFILOS  |  | 53%  |   |
| LINFOCITOS   |  | 46%  |   |
| EOSINOFILOS  |  | 1%   |   |
| MONOCITOS  |  | 0%   |   |
| BASOFILOS  |  | 0%   |   |
| BANDAS   |  | 0%   |   |
| TECNICA DE WOO   |  | <b>NEGATIVO</b>  |   |
| COLORACION HEMATOZOARIOS   |  | 5 Trypanosoma Sp. / 100 Leucocitos                                 |   |
| <b>METODO</b>  |  |  |   |
| IDENTIFICACION DE PATOLOGIAS INFECCIOSAS EN SANGRE MEDIANTE CUADRO HEMATICO. GSA-MA-RLDV-PT-005. IDENTIFICACION DE PARASITOS INTRACELULARES Y/O EXTRACELULARES, EN SANGRE MEDIANTE COLORACION DE FROTIS SANGUINEO GSA-MA-RLDV-PT-006.TECNICA UTILIZADA, HEMACOLOR.   |  |  |   |
| <b>ESPECIFICACIONES</b>  |  |  |   |
| NINGUNA  |  |  |   |
| <b>OBSERVACIONES</b>   |  |  |   |
| EL LABORATORIO SE CIÑE A LAS IDENTIFICACIONES DE LOS VIALES.   |  |  |   |
| NOTA: Este informe no se puede reproducir parcialmente, solo en forma total previa autorización por escrito del ICA.   |  |  |   |
| Los resultados de este informe solo son aplicable a la (s) muestra (s) analizada (s)   |  |  |   |
| <b>ALCANCE:</b> Este resultado sólo aplica a la muestra recibida en el laboratorio. Este reporte podrá ser utilizado por el ICA como soporte probatorio en los procesos sancionatorios o sanitarios que se adelanten y se podrán aplicar a la población de la cual el ICA o el Organismo de Inspección Autorizado tomo la muestra de manera oficial. |  |  |   |
| Copias: Archivo Diagnostico (01)   |  |  |   |
| <br>Dr. LEONARDO ANDRES ROJAS AGUILAR<br>T.P:22025<br>RESPONSABLE LABORATORIO DE DIAGNOSTICO VETERINARIO DE YOPAL<br>leonardo.rojas@ica.gov.co<br><b>Final de este informe</b>  |  |  |   |
| VoBo   | S.T. ST  | Digitador:   | LR  |



### Referencias bibliográficas

- Adrados, P. y Vázquez, A. (2017a). *Enfermedades articulares*. Disponible en <http://www.equisan.com/images/pdf/diagradio.pdf>, consultado el 16 de abril de 2017
- Adrados, P. y Vázquez, A. (2017b). *Estudio de cojeras*. Disponible en <http://www.equisan.com/images/pdf/esco.pdf>, consultado el 17 de abril de 2017
- Bell, B. (2008). Revisión del hormiguillo. *Portal Veterinaria Argos*, 21(7), 6-8
- Carlson, G. P. (2010). Tripanosomiasis. En B. P. Smith. (Ed.), *Medicina interna de grandes animales* (p. 1160). Barcelona, España: Elsevier
- Equisan. (s.f). *Requerimientos nutricionales del caballo*. Disponible en <http://www.equisan.com/images/pdf/requenutri.pdf>, consultado el 10 de mayo de 2017.
- Guevara, H. (2006). *Enfermedad de la línea blanca de los cascos en equinos: frecuencia de presentación, caracterización anatomohistopatológica y micológica*. (Tesis de pregrado). Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Lima, Perú.
- Jaramillo, C., Zapata, J., Agudelo, P., Sánchez, L., García, A. y Aguilar, L. (2015). Hiperparatiroidismo nutricional de origen secundario en 3 yeguas de raza Criollo Colombiano en Antioquia. *Journal of agriculture and animal sciences*, vol. 4(1). Disponible en <http://repository.lasallista.edu.co/dspace/bitstream/10567/1371/1/822-2302-1-PB.pdf>, consultado el 27 de abril de 2017.

Londoño, T. (s.f.). *Calcio y fósforo, su importancia desde el punto de vista esquelético.*

Laboratorios Nutrifarma. Disponible en <http://www.laboratoriosnutrifarma.com/articulos-tecnicos/>, consultado el 22 de marzo de 2017.

Maidana, L, Ávalos, A, & Cáceres, L. (2014). Osteodistrofia fibrosa nutricional en equinos criados sobre pastura de *Panicum máximum* variedad gatton panic en la localidad de boquerón - alto paraguay. *Compendio de Ciencias Veterinarias*, 4(1), 30-35. Disponible en [http://scielo.iics.una.py/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2226-17612014000100006&lng=en&tlng=es](http://scielo.iics.una.py/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2226-17612014000100006&lng=en&tlng=es).

Márquez, D. (2007). *Resistencia a los antihelmínticos en nematodos de rumiantes y estrategias para su control.* Colombia: Produmedios

Núñez, L. y Bouda, J. (2007). *Patología clínica veterinaria.* México: Universidad Autónoma de México.

Ossa, S. (2011, 22 de junio). Minerales en equinos. *Caballo y rodeo.* Disponible en [http://www.caballoyrodeo.cl/portal\\_rodeo/site/artic/20110622/pags/20110622000000.html](http://www.caballoyrodeo.cl/portal_rodeo/site/artic/20110622/pags/20110622000000.html)

Pistilli, R. (2009, 4 de marzo). Equinos criados en pasturas equivocadas. *ABC rural.* Disponible en <http://www.abc.com.py/edicion-impres/suplementos/abc-rural/equinos-criados-en-pasturas-equivocadas-1152570.html>

Reina, L., y Tovar, D. (2007). *Determinación de hemoparásitos en equinos de vaquería en cuatro predios de los municipios de Aguazul, Maní, Paz de Ariporo y el Yopal, del departamento del Casanare.* Trabajo de grado para optar al título de Médico Veterinario, Facultad de Medicina Veterinaria, Universidad de la Salle, Bogotá, Colombia.

Rose, R. J. y Hodgson, D. R. (1993). *Manual clínico de equinos*. México: Interamericana McGraw-Hill.

Ruiz-Bravo, A. (2001). El virus de la fiebre aftosa. *Ars Pharmaceutica*, 42(1), 117-122.  
Disponibile en <http://farmacia.ugr.es/ars/pdf/219.pdf>

Sánchez, J. y Gonzalo, M. (2008). *Radiodiagnóstico de las extremidades de los equinos*.  
Universidad de León.

Sumano, H. S. y Ocampo, L. (2006). *Farmacología veterinaria*. México: McGraw-Hill Interamericana.

Ulloa, C., Uribe, C., Valderrama, M., Véliz, G., Venegas, C. y Vergara F. (s.f). Enfermedad degenerativa articular (EDA). Disponible en [https://www.u-cursos.cl/usuario/b3912dee18ca67174c3abfa0f906b32f/mi\\_blog/r/EDA\\_ppt.pptx](https://www.u-cursos.cl/usuario/b3912dee18ca67174c3abfa0f906b32f/mi_blog/r/EDA_ppt.pptx).  
Consultado el 25 de abril de 2017

Universidad de Buenos Aires. (2016). *Manual de semiología veterinaria* (Tomo 3). Disponible en <http://web.fvet.uba.ar/areas/semiologia/03082016/SEMIO-TOMO-3.pdf>, consultado el 20 de marzo de 2017.