



Casa abierta al tiempo

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA
Unidad Xochimilco

DIVISIÓN DE CIENCIAS BIOLÓGICAS Y DE LA SALUD
DEPARTAMENTO DE PRODUCCIÓN AGRÍCOLA Y ANIMAL
LICENCIATURA EN MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

INFORME FINAL DE SERVICIO SOCIAL

“Aproximación clínica, diagnóstico y tratamiento de claudicaciones en caballos de rienda y rodeo americano”

Asesor interno: Dr. José Germán Lombardero Goldaracena

No. Económico: 38048

Lugar de realización: Rancho Tlalpicaya Performance Horses

Período: 05 de junio del 2023 al 05 de diciembre del 2023

pMVZ Daniela Rojas Sánchez de la Barquera

Matrícula: 2173064912

Correo electrónico: 2173064912@alumnos.xoc.uam.mx

Introducción

Actualmente, casi todos los caballos que existen alrededor del mundo tienen algún tipo de relación con el ser humano y la gran mayoría de ellos se encuentran destinados a actividades de ocio o deportivas. La retribución económica, el entretenimiento y sobre todo el placer que aún generan en las personas al montarlos son las razones que han garantizado la supervivencia de la especie desde que dejaron de ser indispensables para carga y transporte con el desarrollo de la mecanización.

Entre los múltiples fines zootécnicos que se les han dado a los caballos, algunos de los que más destacan dentro de los deportes ecuestres son: las carreras, el salto de obstáculos, el polo, la doma o adiestramiento, la charrería y el rodeo americano.

Realizar las actividades anteriormente mencionadas implica para el caballo un aumento en la demanda energética, trasladarse de un lado a otro con frecuencia, y un entrenamiento exigente y constante también. Con ello, los caballos deportistas pueden verse más susceptibles a sufrir lesiones y/o enfermedades que se manifiestan a través de las claudicaciones. Sin embargo, es importante mencionar que son múltiples las causas que pueden dar lugar a que un caballo claudique independientemente de su desempeño en el deporte, por lo que es importante que el médico veterinario enfocado a equinos sea capaz de determinar un diagnóstico a la brevedad para poder proceder al tratamiento que mejor corresponda a cada caso.

El presente servicio social se llevará a cabo en el “Rancho Tlalpicaya Performance Horses”, ubicado en Camino Viejo Al Maninal 27, San Miguel Ajusco, Tlalpan 14700, CDMX, con el fin de que la pasante en medicina veterinaria y zootecnia pueda fortalecer y ampliar sus conocimientos enfocados en su área de interés, tomando en cuenta que, junto con el síndrome abdominal agudo (cólico), las claudicaciones son una de las condiciones más comunes que padecen los equinos.

Marco Institucional

El médico veterinario zootecnista tiene un papel fundamental en los establecimientos ecuestres, ya que salvaguarda el bienestar de los animales bajo su cuidado, garantiza que los procedimientos realizados en los animales se encuentran impulsados por evidencia y no por la economía. Además, mantiene una responsabilidad con el propietario, encargado o entrenador en cuestión.

Los veterinarios de equinos se encargan del diagnóstico de lesiones, enfermedades infecciosas y no infecciosas, además de realizar pruebas de laboratorio, estudios de gabinete, procedimientos de sedación o anestesia, cirugías y manejo terapéutico en general. Aunque, no solo tratan con animales enfermos o heridos, sino que también se encargan de gestionar la cría, la alimentación, medicina deportiva, medicina preventiva y cuidados de la cavidad orodental.

El “Rancho Tlalpicaya Performance Horses” es un establecimiento que cuenta con los servicios de médicos veterinarios zootecnistas de equinos especializados, tanto en el área clínica como en manejo reproductivo. Tienen el objetivo de criar a los mejores ejemplares de la raza de caballo más versátil del mundo, el cuarto de milla, y están convencidos de que la genética es el factor clave para caballos de alto rendimiento.

Los caballos cuarto de milla que poseen son constantemente entrenados y cuentan con la rienda para ser empleados como caballos de deporte de alto rendimiento en el rodeo americano, practicando específicamente actividades como: la carrera de barriles, carrera entre polos, lazo doble o por parejas y lazo en falso.

Esta disciplina ecuestre surgió en ranchos ganaderos mexicanos desde la época de La Colonia Española, cuando se tuvieron que comenzar a desarrollar estrategias y habilidades para reunir, seleccionar, controlar, marcar, herrar, castrar, apartar, vender, mover y “rodear” al ganado. Estas actividades dieron origen al “jaripeo”, que después serviría de influencia para dar origen a la “charrería” y al “rodeo”.

Los colonizadores españoles comenzaron a desplazar el ganado hacia el norte de México, que antes se encontraba conformado por Texas, Nuevo México, Arizona, California y estados que actualmente forman parte del norte de la república mexicana. Cuando gran parte del territorio del norte pasó a ser dominio de los Estados Unidos, los habitantes e inmigrantes que ahí se establecieron, adoptaron rápidamente las actividades vaqueras, volviéndose el estilo de rodeo estadounidense el más difundido debido a la influencia que después tomaría dicho país. Sin embargo, en la actualidad, este deporte ecuestre continúa practicándose en México al igual que en otros países como España, Australia, Canadá, Colombia y Brasil.

Objetivo general

Desarrollar las habilidades de la pasante de MVZ en el manejo, diagnóstico y tratamiento de claudicaciones en caballos de rienda y rodeo americano, con el fin de contribuir a su formación profesional en el área de equinos.

Objetivos particulares

- Distinguir los diferentes grados de claudicación y realizar un adecuado examen clínico del aparato locomotor.
- Identificar y emplear las diferentes técnicas para el diagnóstico de claudicaciones.
- Adquirir la habilidad de manejar el equipo de radiología y ultrasonografía, así como analizar e interpretar los hallazgos de dichas pruebas.
- Seleccionar y utilizar el tratamiento que más se adecúe al diagnóstico de cada caso.

Descripción específica de las actividades a desarrollar

➤ Identificación de las instalaciones y el equipo

- ✓ Ubicación y reconocimiento de la distribución de caballerizas y animales, forraje y alimento, medicinas, equipo de imagenología, herramienta de trabajo y limpieza, alimentación y aseo personal, entre otros.
- ✓ Identificación de las diferentes áreas de manejo disponibles.
- ✓ Revisión de formatos y actualización de seguimientos médicos de los animales bajo atención médica.
- ✓ Control, supervisión y abastecimiento de insumos médicos.

➤ **Acercamiento al personal y a los propietarios**

- ✓ Conocer y familiarizarse con los dueños, encargados, caballerangos, entrenadores y personal de apoyo en general del establecimiento.
- ✓ Presentación, comunicación y creación de vínculos de confianza con los clientes/propietarios.
- ✓ Adquirir la habilidad de dirigirse a los clientes y al personal con propiedad, prudencia y tacto.

➤ **Manejo y procedimientos médicos**

- ✓ Desarrollo de habilidades para el adecuado manejo de los animales, de modo que no se comprometa la seguridad del caballo ni la del médico.
- ✓ Realización y seguimiento de medicina preventiva, que incluye la aplicación de vacunas con sus respectivos refuerzos, desparasitaciones, cuidados orodentales y supervisión de los cascos.
- ✓ Realización del examen físico general.

➤ **Aproximación a las técnicas de diagnóstico de claudicaciones**

- ✓ Exploración del aparato locomotor, que incluye los aparatos muscular, tendinoso y osteoarticular.
- ✓ Evaluación de la conformación de los aplomos en estación y locomoción.
- ✓ Examen de la marcha para la detección y clasificación del grado de claudicación.
- ✓ Palpación directa superficial y profunda, palpación indirecta con pinza podálica y percusión del casco.
- ✓ Movimientos pasivos, pruebas de flexión, extensión y abducción.
- ✓ Bloqueos nerviosos y articulares.

➤ **Manejo del equipo de imagenología e interpretación de los hallazgos**

- ✓ Supervisión del equipo para comprobar que se encuentra limpio y en óptimas condiciones de uso.
- ✓ Familiarizarse con los componentes y diversas funciones del equipo, así como su adecuado manejo para asegurar que se mantenga en buenas condiciones.
- ✓ Manejo del equipo para la correcta toma y visualización de imágenes de las estructuras. En el caso del equipo de radiología, identificar las proyecciones más adecuadas para cada caso y el posicionamiento necesario para obtención de las imágenes.
- ✓ Desarrollo de habilidades para la interpretación de los hallazgos radiográficos y ultrasonográficos.

➤ **Tratamientos y evaluación de los resultados obtenidos**

- ✓ Aplicación de tratamientos y manejo indicado para la óptima resolución de cada condición, según se requiera como: Limpieza de heridas, vendajes, apósitos, infiltraciones, procedimientos quirúrgicos, aplicación de fármacos como analgésicos, antibióticos, antiinflamatorios, antisépticos, entre otros.
- ✓ Dosificación, conocimiento del modo de empleo y uso adecuado de los fármacos disponibles.
- ✓ Identificar y adquirir habilidades para realizar manejo terapéutico según se requiera.

➤ **Procesos administrativos**

- ✓ Elaboración de cotizaciones de servicios médicos para los clientes.
- ✓ Elaboración, organización y seguimiento de expedientes médicos.
- ✓ Elaboración de documentación requerida para los servicios médicos en general, tales como responsivas, contratos, cartas, seguros, entre otros.
- ✓ Cotización de insumos y equipo médico.
- ✓ Realización y seguimiento del inventario y abastecimiento de insumos.

Descripción del vínculo de las actividades a desarrollar con los objetivos de formación del plan de estudios

➤ **Identificación de las instalaciones y el equipo**

- Que el alumno desarrolle de forma integral competencias genéricas-transversales y específicas-profesionales que le permiten comprender, interpretar y solucionar problemas en el ámbito de las disciplinas biológicas básicas, otorgándole significado en el contexto de las ocupaciones profesionales correspondientes.
- Valorar el manejo nutricional y alimentario de los animales, incluyendo el aprovechamiento de los recursos forrajeros.

➤ **Acercamiento al personal y a los propietarios**

- Que el alumno consolide las características individuales necesarias para obtener una actitud crítica y una concepción científica, creativa y de interdisciplinariedad, mediante la identificación y estudio de problemas relacionados con los procesos biológicos fundamentales que rigen las interrelaciones de los seres vivos y su medio ambiente, enfatizando el proceso salud-enfermedad enmarcado dentro del contexto social vigente.

➤ **Manejo y procedimientos médicos**

- Describir la conformación anatómica exterior de los animales, así como caracterizar y valorar la morfología y función de los órganos y sistemas que conforman el medio interno animal.
- Prescribir medicamentos y formular protocolos de inmunización para restablecer y proteger la salud y el bienestar animal.
- Utilizar el método clínico en el diagnóstico y pronóstico de enfermedades infecciosas y parasitarias que afectan a los animales, formulando tratamientos profilácticos y terapéuticos, considerando su importancia epidemiológica y de salud pública.

➤ **Aproximación a las técnicas de diagnóstico de claudicaciones**

- Observar, describir, diferenciar e interpretar lesiones anatomopatológicas como apoyo para el diagnóstico de enfermedades que afectan a los animales.

➤ **Manejo del equipo de imagenología e interpretación de los hallazgos**

- Seleccionar procedimientos de análisis clínicos o de imagenología para interpretar

sus resultados como pruebas complementarias al diagnóstico de enfermedades que afectan a los animales.

➤ **Tratamientos y evaluación de los resultados obtenidos**

- Prescribir medicamentos y formular protocolos de inmunización para restablecer y proteger la salud y el bienestar animal.
- Seleccionar y utilizar técnicas y procedimientos quirúrgicos orientados al diagnóstico y restablecimiento de la salud y el bienestar animal.

➤ **Procesos administrativos**

- Caracterizar los diferentes sistemas de producción animal para que los procesos administrativos y económicos de una empresa pecuaria sean más eficientes.

Bitácora de actividades

Este apartado enlista las actividades realizadas mensualmente en las instalaciones de “Rancho Tlalpicaya Performance Horses” del 05 de junio del 2023 al 05 de diciembre del 2023, período durante el cual se cumple con más del tiempo mínimo establecido de 480 horas totales de Servicio Social.

*En este apartado se incluyen actividades realizadas en casos de caballos que requirieron ser hospitalizados.

1° MES (05/JUN/23 – 05/JUL/23)

- Familiarización con el entorno de trabajo: Reconocimiento de los animales y de los clientes, personal de apoyo disponible, instalaciones de trabajo, bitácora de seguimiento en el rancho;
- Familiarización con medicamentos y material médico necesario que debe estar disponible para trabajar diariamente, en caso de emergencias, y para procedimientos específicos;
- Examen físico general del caballo: Frecuencia cardíaca, frecuencia respiratoria, tiempo de llenado capilar, temperatura corporal y de los cascos, pulso digital, coloración e hidratación de mucosas, turgencia de la piel, auscultación de campos pulmonares, auscultación de movimientos intestinales y determinación de edad por dentición;
- Examen especializado del aparato locomotor: Evaluación en dinámica (evaluación del grado de cojera al paso/trote) y estática (conformación de aplomos, limpieza y pinzado de cascos, temperatura de cascos, pulso digital, palpación de estructuras óseas/músculos/tendones), pruebas de extensión/flexión y bloqueos perineurales (digital, abaxial, volar bajo, volar alto);
- Técnica de antisepsia: Rasurado con máquina rasuradora y con hoja de afeitar. Embrocado yodopovidona/alcohol para procedimientos médicos (colocación de catéter intravenoso, procedimientos quirúrgicos, infiltraciones, entre otros);
- Infiltraciones articulares y no articulares: Antiinflamatorios como metilprednisolona, antineuríticos (P-Block®), hialuronato de sodio (Hy Tryl®) y lidocaína;
- Manejo del equipo de rayos X: Toma de placas radiográficas dorsopalmar (DP), lateromedial (LM) / mediolateral (ML), dorsolateral palmaromedial oblicua (DLPMO) y dorsomedial palmarolateral oblicua (DMPLO);

- Elaboración y colocación de férula de fibra de vidrio y de tubo PVC;
- Asistencia en procedimientos quirúrgicos como primer ayudante/instrumentista: Reducción de hernia umbilical con clamp y castración de potro con criptorquidia unilateral;
- Revisión, diagnóstico y tratamiento a potrillo con contracción de tendones del miembro anterior izquierdo y *carpus valgus* en el miembro anterior derecho;
- Protocolo de medicina preventiva: Tranquilización con acepromacina/xilacina y asistencia en revisión de la cavidad orodental y limado de dientes;
- Manejo estratégico, revisión, diagnóstico y tratamiento de yegua bruta claudicando del miembro anterior izquierdo a causa de pododermatitis (podredumbre de la ranilla);
- Manejo del equipo de ultrasonografía: Determinación de actividad folicular, edema uterino, ovulación, diagnóstico de gestación, retención de fluido intrauterino con detritus celulares y contaminantes, y para el diagnóstico/tratamiento de patologías locomotoras y gastrointestinales;
- Emergencia: Yegua con cólico por impactación de intestino grueso;
- Revisión, diagnóstico y tratamiento de potranca con tumefacción a nivel del carpo del miembro anterior izquierdo a causa de un golpe, sin hallazgos relevantes en las tomas radiográficas;
- Revisión, diagnóstico y tratamiento de caballo con un seroma en el pene como efecto adverso post-castración al uso de tranquilizantes;
- Revisión, diagnóstico y tratamiento a caballo recién castrado con Gurma Bastarda;
- Emergencia: Caballo con cólico por impactación de intestino grueso;
- Revisión, diagnóstico e infiltración de un caballo con dolor de hombro derecho por inflamación del músculo deltoides y bíceps braquial;
- Revisión, diagnóstico y tratamiento de caballo con claudicación del miembro anterior izquierdo por presencia de sobrehuesos a nivel de la primera y segunda falange.

2º MES (06/JUL/23 – 05/AGO/23)

- Examen físico general del caballo: Frecuencia cardíaca, frecuencia respiratoria, tiempo de llenado capilar, temperatura corporal y de los cascos, pulso digital, coloración e hidratación de mucosas, turgencia de la piel, auscultación de campos pulmonares, auscultación de movimientos intestinales y determinación de edad por dentición;
- Examen especializado del aparato locomotor: Evaluación en dinámica (evaluación del grado de cojera al paso/trote) y estática (conformación de aplomos, limpieza y pinzado de cascos, temperatura de cascos, pulso digital, palpación de estructuras óseas/músculos/tendones), pruebas de extensión/flexión y bloqueos perineurales (digital, abaxial, volar bajo, volar alto);
- Toma de placas radiográficas dorsopalmar (DP), lateromedial (LM) / mediolateral (ML), dorsolateral palmaromedial oblicua (DLPMO) y dorsomedial palmarolateral oblicua (DMPLO);
- Uso del equipo de ultrasonografía: Determinación de actividad folicular, edema uterino, ovulación, diagnóstico de gestación, y para el diagnóstico/tratamiento de patologías locomotoras y gastrointestinales;
- Revisión, diagnóstico y aplicación de blíster en ambos miembros anteriores de yegua con sobrehueso a nivel de la segunda falange;
- Evaluación del progreso y cicatrización en el potro con reducción de hernia umbilical con clamp;
- Revisión del inventario de medicamentos y material médico disponible;

- Compra de medicamentos e insumos médicos faltantes;
- Protocolo de medicina preventiva: Desparasitación general de todo el rancho;
- Aplicación de férula PVC en miembro anterior izquierdo de potrillo con contracción de tendones flexores;
- Limpieza y reorganización del material de trabajo;
- Revisión y curación de una herida localizada justo debajo del ojo de un caballo.
- Asistencia en procedimientos quirúrgicos como primer ayudante/instrumentista: Herida por cuerno de toro en la región perianal de un caballo de rejoneo;
- Revisión, diagnóstico y blíster en caballo con claudicación y aumento de volumen a nivel del carpo del miembro anterior izquierdo por presencia de sobrehueso;
- Emergencia: Caballo con cólico y diarrea por colitis infecciosa;
- Elaboración de pasaportes: Solicitudes firmadas, constancias expedidas por el Médico Veterinario Responsable Autorizado, reseñas de los caballos y aplicación de microchip en ligamento nuchal;
- Revisión, diagnóstico e infiltración de un caballo con dolor de hombro izquierdo por inflamación del músculo deltoides, bíceps braquial y de la bursa bicipital;
- Revisión y diagnóstico de caballo atorado con la puerta de la caballeriza, con miembro anterior izquierdo pendulante, fracturado a nivel de la articulación interfalángica proximal, con pérdida de la superficie articular y formación de callo óseo;
- Revisión postquirúrgica del estado y proceso de cicatrización de herida por cuerno de toro en región perianal de un caballo rejoneador.

3° MES (06/AGO/23 – 05/SEP/23)

- Examen físico general del caballo: Frecuencia cardíaca, frecuencia respiratoria, tiempo de llenado capilar, temperatura corporal y de los cascos, pulso digital, coloración e hidratación de mucosas, turgencia de la piel, auscultación de campos pulmonares, auscultación de movimientos intestinales y determinación de edad por dentición;
- Examen especializado del aparato locomotor: Evaluación en dinámica (evaluación del grado de cojera al paso/trote) y estática (conformación de aplomos, limpieza y pinzado de cascos, temperatura de cascos, pulso digital, palpación de estructuras óseas/músculos/tendones), pruebas de extensión/flexión y bloqueos perineurales (digital, abaxial, volar bajo, volar alto);
- Toma de placas radiográficas dorsopalmar (DP), lateromedial (LM) / mediolateral (ML), dorsolateral palmaromedial oblicua (DLPMO) y dorsomedial palmarolateral oblicua (DMPLO);
- Uso del equipo de ultrasonografía: Diagnóstico de gestación y diagnóstico/tratamiento de patologías locomotoras y gastrointestinales;
- Revisión, tratamiento y curaciones de potro con una cortada a lo largo de la cara dorsal de la caña del miembro posterior izquierdo;
- Emergencia: Caballo mordido por víbora de cascabel en miembro anterior izquierdo;
- Protocolo de medicina preventiva: Vacunación Influenza y Tétanos;
- Atención médica de yegua abandonada en severo estado de desnutrición y deshidratación;

- Elaboración de pasaportes: Solicitudes firmadas, constancias expedidas por el Médico Veterinario Responsable Autorizado, reseñas de los caballos y aplicación de microchip en ligamento nuchal;
- Trámite en SENASICA (Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria) y entrega de pasaportes;
- Eutanasia a caballo geriátrico con historial de decaimiento, agitación y dificultad para moverse en distancias muy cortas;
- Revisión y cirugía de lengua partida por mal uso del freno;
- Marcaje de caballos con nitrógeno líquido;
- Emergencia: Caballo con cólico por enteritis proximal;
- Asistencia en procedimientos quirúrgicos como primer ayudante/instrumentista: Cirugía de cólico en caballo con hernia escrotal de intestino delgado, cirugía de potro criptórquido bilateral. y amputación de la parte distal del miembro anterior izquierdo de una burra.

4° MES (06/SEP/23 – 05/OCT/23)

- Examen físico general del caballo: Frecuencia cardíaca, frecuencia respiratoria, tiempo de llenado capilar, temperatura corporal y de los cascos, pulso digital, coloración e hidratación de mucosas, turgencia de la piel, auscultación de campos pulmonares, auscultación de movimientos intestinales y determinación de edad por dentición;
- Examen especializado del aparato locomotor: Evaluación en dinámica (evaluación del grado de cojera al paso/trote) y estática (conformación de aplomos, limpieza y pinzado de cascos, temperatura de cascos, pulso digital, palpación de estructuras óseas/músculos/tendones), pruebas de extensión/flexión y bloqueos perineurales (digital, abaxial, volar bajo, volar alto);
- Toma de placas radiográficas dorsopalmar (DP), lateromedial (LM) / mediolateral (ML), dorsolateral palmaromedial oblicua (DLPOM) y dorsomedial palmarolateral oblicua (DMPLO);
- Uso del equipo de ultrasonografía: Diagnóstico/tratamiento de patologías locomotoras y gastrointestinales;
- Terapia de electroacupuntura en yegua con dolor de hombros y caballo con dolor del músculos semimembranoso y semitendinoso;
- Revisión, tratamiento y curaciones de una yegua en lactancia con una cortada a lo largo de la cara dorsal de la caña y exposición del tercer metacarpo del miembro anterior izquierdo;
- Organización y ayudantía en Curso de Primeros Auxilios para Equinos, dirigido a propietarios y cuidadores de caballos en el Lienzo Charro de Cuautitlán Izcalli;
- Revisión del inventario de medicamentos y material médico disponible;
- Compra de medicamentos e insumos médicos faltantes;
- Protocolo de medicina preventiva: Tranquilización con acepromacina/xilacina y asistencia en revisión de la cavidad orodental, limado de dientes y extracción de dientes de lobo en la arcada superior de una yegua;
- Revisión, diagnóstico y tratamiento de caballo con enfermedad articular degenerativa en la articulación interfalángica distal del miembro anterior derecho;
- Asistencia en procedimientos quirúrgicos como primer ayudante/instrumentista: Caballo con tendinitis en el miembro anterior izquierdo que tuvo que ser tratado con terapia de

PRP (Plasma Rico en Plaquetas), cirugía de yegua con contracción de tendón flexor en el miembro anterior izquierdo y cirugía de potro criptórquido bilateral;

- Revisión, diagnóstico y tratamiento de pododermatitis en ambos miembros anteriores de un caballo;
- Drenaje de conducto nasolagrima en una yegua;
- Revisión, curación y medicación posquirúrgica de potro castrado;
- Trámite en SENASICA y entrega de pasaportes;
- Revisión, diagnóstico y tratamiento de caballo con periostitis en la cara plantar de la primera falange del miembro posterior derecho;
- Enucleación ocular en un caballo geriátrico por pérdida de la función visual del globo ocular a causa de traumatismo severo, provocado por un filo sobresaliente de la estructura metálica que sostenía la cubeta de agua;
- Toma de muestras de sangre y envío a CENASA (Centro Nacional de Servicios Diagnóstico en Salud Animal) para diagnóstico de Anemia Infecciosa Equina (reporte obligatorio), con un caso positivo.

5° MES (06/OCT/23 – 05/NOV/23)

- Examen físico general del caballo: Frecuencia cardíaca, frecuencia respiratoria, tiempo de llenado capilar, temperatura corporal y de los cascos, pulso digital, coloración e hidratación de mucosas, turgencia de la piel, auscultación de campos pulmonares, auscultación de movimientos intestinales y determinación de edad por dentición;
- Examen especializado del aparato locomotor: Evaluación en dinámica (evaluación del grado de cojera al paso/trote) y estática (conformación de aplomos, limpieza y pinzado de cascos, temperatura de cascos, pulso digital, palpación de estructuras óseas/músculos/tendones), pruebas de extensión/flexión y bloqueos perineurales (digital, abaxial, volar bajo, volar alto);
- Toma de placas radiográficas dorsopalmar (DP), lateromedial (LM) / mediolateral (ML), dorsolateral palmaromedial oblicua (DLPMO) y dorsomedial palmarolateral oblicua (DMPLO);
- Uso del equipo de ultrasonografía: Diagnóstico/tratamiento de patologías locomotoras y gastrointestinales;
- Revisión, diagnóstico y tratamiento de yegua con luxación del menudillo en el miembro posterior derecho;
- Protocolo de medicina preventiva: Vacunación Influenza y Tétanos;
- Terapia de electroacupuntura en yegua con dolor de hombros y caballo con dolor del músculos semimembranoso y semitendinoso;
- Atención médica a burro severamente lesionado por ataque de perros ferales, que resultó en la presencia de múltiples lesiones rostrales y en la pérdida del pabellón auricular derecho del animal;
- Revisión, diagnóstico y tratamiento temporal de caballo con halitosis y fractura de molar izquierdo de la arcada superior;
- Toma de muestras de sangre y envío a CENASA para diagnóstico de Anemia Infecciosa Equina (reporte obligatorio), sin casos positivos;
- Terapia autóloga a caballo con reacción de hipersensibilidad, con historial de haber presentado urticaria recurrente en un periodo de tres semanas a pesar del tratamiento farmacológico;
- Revisión, diagnóstico y tratamiento de caballo con hematoma subsolar;

- Protocolo de medicina preventiva: Tranquilización con acepromacina/xilacina y asistencia en revisión de la cavidad orodental y limado de dientes;
- Emergencia: Caballo con cólico por impactación de intestino grueso;
- Protocolo de medicina preventiva: Desparasitación general de todo el rancho;
- Revisión, diagnóstico y tratamiento de caballo con claudicación por trombosis aortoílica;
- Evaluación y curación de lesiones a la altura de la cruz en una yegua, provocadas por el mal posicionamiento de la silla;
- Asistencia en procedimientos quirúrgicos como primer ayudante/instrumentista: Yegua con tendinitis en el miembro anterior derecho que tuvo que ser tratada con terapia de PRP y cirugía de cólico en yegua gestante con necrosis de intestino delgado.

6° MES (06/NOV/23 – 05/DIC/23)

- Examen físico general del caballo: Frecuencia cardíaca, frecuencia respiratoria, tiempo de llenado capilar, temperatura corporal y de los cascos, pulso digital, coloración e hidratación de mucosas, turgencia de la piel, auscultación de campos pulmonares, auscultación de movimientos intestinales y determinación de edad por dentición;
- Examen especializado del aparato locomotor: Evaluación en dinámica (evaluación del grado de cojera al paso/trote) y estática (conformación de aplomos, limpieza y pinzado de cascos, temperatura de cascos, pulso digital, palpación de estructuras óseas/músculos/tendones), pruebas de extensión/flexión y bloqueos perineurales (digital, abaxial, volar bajo, volar alto);
- Toma de placas radiográficas dorsopalmar (DP), lateromedial (LM) / mediolateral (ML), dorsolateral palmaromedial oblicua (DLPMO) y dorsomedial palmarolateral oblicua (DMPLO);
- Revisión, diagnóstico y tratamiento de caballo con contusión y hematoma en la suela del casco;
- Asistencia en procedimientos quirúrgicos como primer ayudante/instrumentista: Castración de caballo con neoplasia testicular unilateral, que resultó ser benigna al realizar el estudio histopatológico;
- Revisión y tratamiento del aparato respiratorio en potros con tos, sin hallazgos relevantes;
- Emergencia: Yegua con cólico por impactación de intestino grueso;
- Protocolo de medicina preventiva: Tranquilización con acepromacina/xilacina y asistencia en revisión de la cavidad orodental y limado de dientes;
- Revisión, diagnóstico y tratamiento de yegua con absceso subsolar;
- Protocolo de medicina preventiva: Aplicación de vacunas contra tétanos;
- Revisión, curación y medicación del caballo castrado;
- Revisión del inventario de medicamentos y material médico disponible;
- Compra de medicamentos e insumos médicos faltantes.

Exploración del aparato locomotor y métodos de diagnóstico

El aparato locomotor está conformado por diversas estructuras del sistema músculo esquelético, como son huesos, articulaciones, músculos, tendones y ligamentos. Además, de brindar sostén para todos los aparatos fisiológicos del organismo, la interacción armónica de estas estructuras hace posible la locomoción del caballo. Cuando esta armonía se pierde surgen las claudicaciones, es decir, alteraciones de la marcha producidas por dolor o restricción del movimiento a causa de traumatismos, anomalías congénitas o adquiridas, alteraciones metabólicas, circulatorias o nerviosas, y cualquier combinación de las anteriores (Stashak, 2005; Fernández *et al.* 2011).

Para realizar el examen del aparato locomotor, es necesario evaluar al caballo en reposo (estática) y en movimiento (dinámica) para identificar regiones dolorosas (Mitchell, 2012). Aunque este puede variar mucho de un individuo a otro, existe una generalidad a seguir para cada caso que se presente, la cual se resume a continuación.

La evaluación estática inicia con la observación de los aplomos y la conformación del caballo, ya que se sabe que la conformación está estrechamente relacionada con la presentación y el tipo de claudicación. Consiste en observar al caballo de frente, a los costados y la parte trasera, comparando un lado con el otro en busca de asimetrías o sitios de inflamación. Se continúa con la palpación de las estructuras implicadas en el aparato locomotor como articulaciones, grupos musculares y tendinosos, a la altura del cuello, dorso y miembros en busca de dolor, tumefacción u otras irregularidades (Costa & Paradis, 2017; Hutu & Onan, 2019).

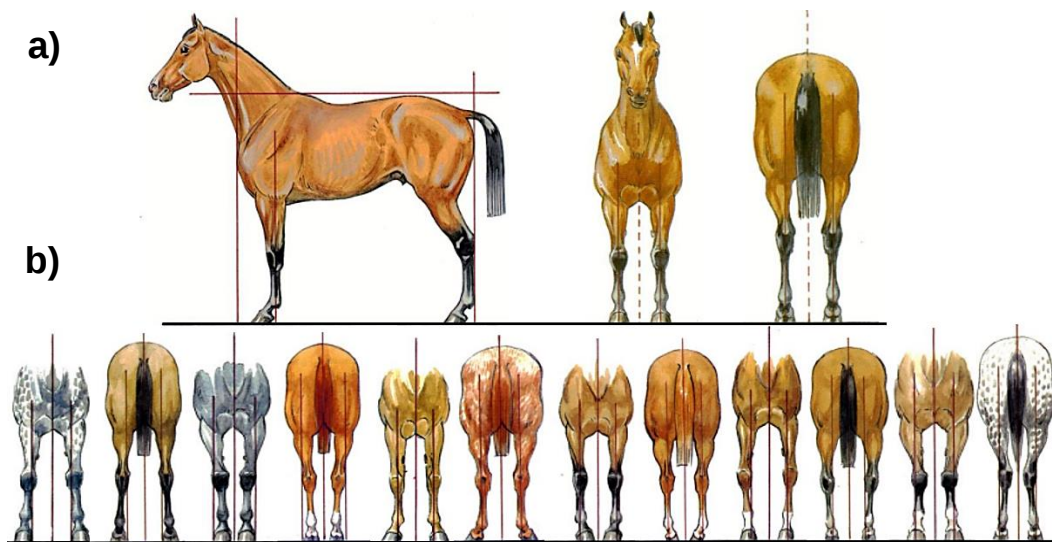


Figura 1. a) Postura correcta del caballo (vista lateral, vista frontal y vista posterior).
b) Posturas incorrectas (vista frontal y vista posterior). Modificado de Hutu & Onan

En los miembros se palpan los tendones flexores digitales superficiales, profundos y el ligamento suspensorio de manera individual, en busca de engrosamientos, hinchazón, edema, calor o dolor. Además, se realiza la rotación, flexión y extensión de las articulaciones para evaluar el rango de movimiento y si el caballo se opone o intenta alejarse en respuesta al dolor (Davidson, 2018; Delgado & Tadich, S/A).

- **Miembro anterior:** evaluación de las articulaciones interfalángica distal, interfalángica proximal, metacarpofalángica, articulación del carpo, humeroradial y escapulohumeral. Comenzando desde el hombro y desplazándose hacia distal.

- **Miembro posterior:** evaluación de las articulaciones interfalángica distal, interfalángica proximal, metatarsofalángica, articulación del tarso y la femorotibiopatelar. Comenzando desde la grupa y desplazándose hacia distal.

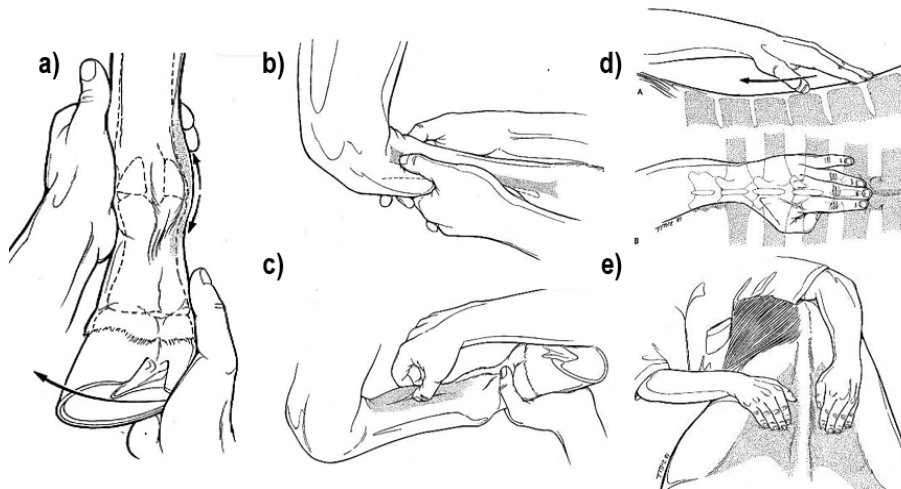


Figura 2. a) Tensión aplicada en ligamentos colaterales del menudillo y articulaciones interfalángicas (corona y cuartilla). b) Palpación del origen del ligamento suspensorio. c) Palpación de los tendones flexores con el menudillo flexionado para separar los tendones flexores superficial y profundo. d) Palpación del vértice de las apófisis espinosas dorsales en busca de depresiones o protrusiones. e) Presión aplicada a lo largo de la musculatura del dorso. Modificado de Stashak (2005).

Posteriormente se realiza la inspección del casco, y para esto, lo primero es limpiarlos con gancho y, de ser necesario, lavarlos con agua para mejorar la visibilidad de las estructuras palmares/plantares. Una vez que se limpiaron, es importante revisar la integridad de la pared, suela, línea blanca, ranilla y de los talones del casco. Después, de debe aplicar presión de ocho puntos con la pinza podálica alrededor de la pared del casco con el fin de evaluar si en caballo retrae el miembro en respuesta dolorosa a la presión aplicada. Los puntos de presión deben repetirse para cerciorarse de que la respuesta es verdadera (Costa & Paradis, 2017).

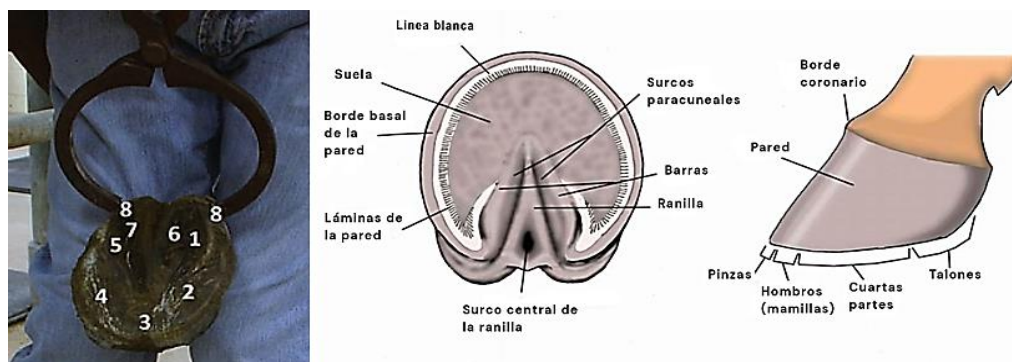


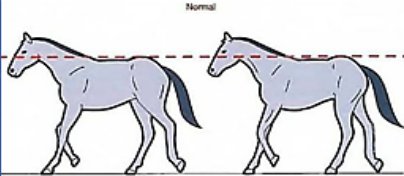
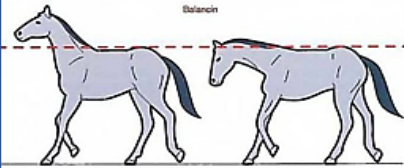
Figura 3. Pinzado de casco en ocho puntos: (1) talón lateral, (2) cuarto lateral, (3) punta, (4) cuarto medial, (5) talón medial, (6) surco lateral, (7) surco medial, (8) talones. Modificada de Costa & Paradis (2017).

La evaluación dinámica comienza con ayuda de una persona que dirige al caballo, primero al paso y luego al trote, aunque las claudicaciones son más evidentes al trote. Esto se realiza con el fin de prestar atención a detalles como el movimiento de la cabeza y de la grupa, características del paso, problemas de contacto de los miembros, caída de los menudillos y la longitud de zancada de miembros anteriores y posteriores (Stashak, 2005; Fernández *et al.* 2011).

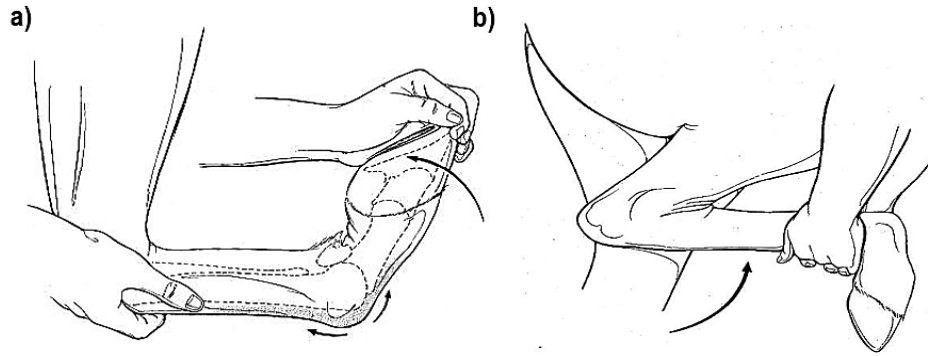
Cuadro 1. Grado de claudicación en equinos (Stashak, 2005).

Grado	Descripción
0	No perceptible bajo ninguna circunstancia
1	Difícil de observar y no varía bajo ninguna circunstancia (llevando peso, marcha en círculo, inclinaciones, superficies duras)
2	Difícil de observar al paso y al trote en línea recta, pero más aparente bajo algunas circunstancias (llevando peso, marcha en círculo, inclinaciones y superficies duras)
3	Bien evidente al trote bajo todas las circunstancias
4	Obvia, marcada inclinación de la cabeza, tropiezos y/o acortamiento del paso
5	Obvia, con mínimo soporte del peso en movimiento o reposo, e incluso incapacidad para moverse

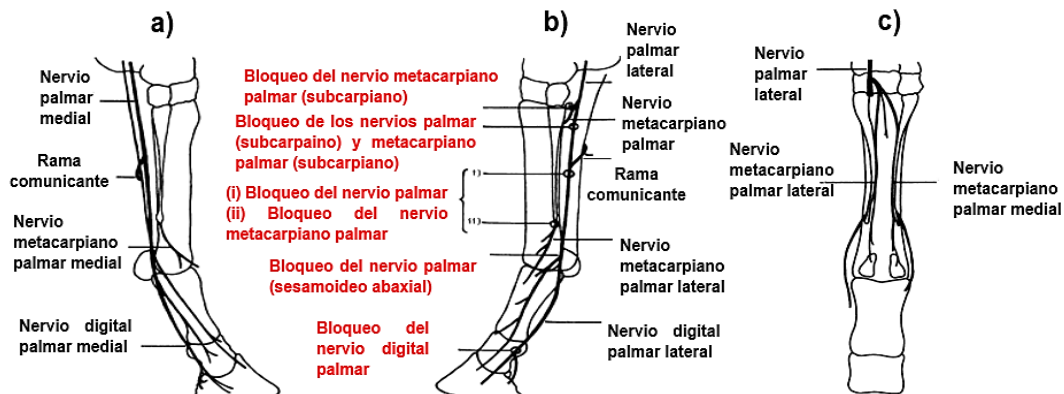
Cuadro 2. Movimiento de la cabeza ante claudicaciones al trote. Modificado de Stashak (2005) y Fernández *et al.* (2011).

Miembro que claudica	La cabeza baja al apoyar:	La cabeza sube al apoyar:	
Anterior derecho	Anterior izquierdo, posterior derecho	Anterior derecho, posterior izquierdo	
Anterior izquierdo	Anterior derecho, posterior izquierdo	Anterior izquierdo, posterior derecho	
Posterior derecho	Anterior izquierdo, posterior derecho	Anterior derecho, posterior izquierdo	
Posterior izquierdo	Anterior derecho, posterior izquierdo	Anterior izquierdo, posterior derecho	

Suele ser recomendable hacer que el caballo trote en círculo a mano derecha y a mano izquierda, ya que a menudo exagera la claudicación cuando el miembro afectado está al interior del círculo o ante cojera bilateral. Incluso, hay claudicaciones pueden requerir del apoyo de un jinete que monte al caballo durante la evaluación para evidenciarlas con mayor facilidad. Es importante destacar que la superficie ideal para evaluar claudicaciones suele ser plana y dura, de modo que se pueda utilizar la vista y el oído para detectarlas (Ross & Dyson, 2011; Davidson, 2018). Otra manera de exagerar y evidenciar el origen de la claudicación es con las pruebas de flexión, que consisten en estresar una articulación durante 60 1-2 min (dependiendo de la articulación) y luego colocarla rápidamente en el suelo para que el caballo salga de inmediato al trote en línea recta. Esta técnica sirve para inducir o intensificar la cojera previa con la flexión para localizar la fuente de inestabilidad (Mitchell, 2012).



Los bloqueos perineurales consisten en la administración de anestésico local alrededor de un nervio para reducir la sensibilidad y, por lo tanto, el dolor. Estos son una herramienta y parte integral en el diagnóstico de claudicaciones, ya que los resultados del examen físico pueden llegar a ser engañosos. Sin embargo, el caballo debe cojear lo suficiente para poder evaluar su efecto sobre la marcha, ya que la interpretación del bloqueo nervioso puede ser muy complicado si la claudicación es sutil. Los anestésicos locales más utilizados son la mepivacaína 2% y la lidocaína 2% (Dyson, 1984; Costa & Paradis, 2017).



Su función es confirmar el origen de la claudicación o para localizar con mayor precisión lo que no se logró identificar en la revisión inicial del caballo. Por lo tanto, es importante comenzar de forma ascendente, es decir, de distal a proximal, permitiendo evaluar el grado de dolor que proviene de cada región a lo largo del miembro afectado. Identificar la región que duele ayudará a saber a qué altura tomar radiografías, la cuales pueden ser clínicamente significativas (Dyson, 1984; Costa & Paradis, 2017).

La administración de anestesia intraarticular también es una herramienta complementaria en el diagnóstico de claudicaciones, y su función principal es insensibilizar articulaciones posiblemente afectadas (Fernández *et al.*, 2011). A diferencia de los bloqueos perineurales, este procedimiento debe realizarse bajo un estricto protocolo aséptico que implica rasurar y embrocarse el área en cuestión, utilizar guantes y jeringas estériles, y emplear un frasco de anestésico local nuevo para mitigar el riesgo de contaminación. Además, se debe extraer líquido sinovial de la articulación previo a la inyección, para su posible análisis, para asegurar la entrada en el espacio interarticular y para facilitar la inyección (Mitchell, 2012).

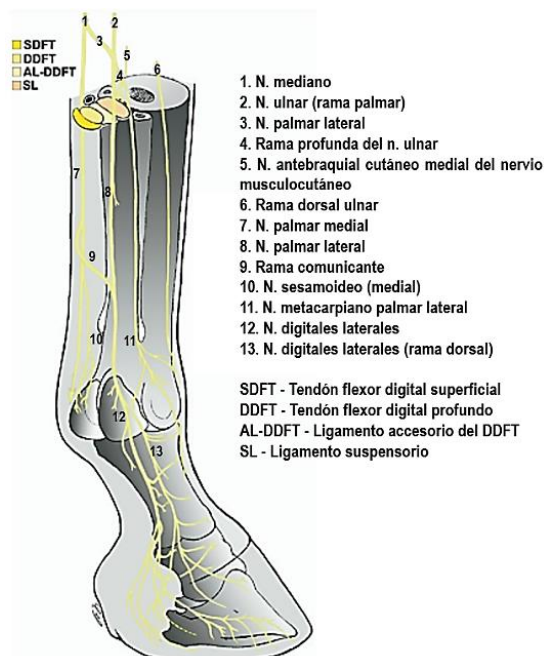


Figura 6. a) Aspectos medial y b) lateral de la extremidad anterior distal izquierda. c) Aspecto palmar de la región metacarpiana. Modificada de Zarucco *et al.* (2007).

Cuadro 3. Descripción de los bloqueos nerviosos más empleados en la práctica diaria. Modificado de Costa & Paradis (2017).

Bloqueo nervioso	Nervios y su localización	Área anestesiada	Estructuras desensibilizadas
Digital palmar/plantar	Nervios digitales palmar/plantar (lateral y medial) justo encima de los talones	Región del talón	Hueso navicular, bursa navicular, inserción distal del DDFT y almohadilla digital, corion de la ranilla, tercio palmar/plantar del corion lamelar, corion de la planta y tercio palmar/plantar de la falange distal
Sesamoideo abaxial	Nervios digitales palmar/plantar (lateral y medial) a lo largo de la superficie abaxial de los huesos sesamoideos proximales	Todo el pie	Las tres falanges, articulaciones interfalángicas proximal y distal, corion lamelar, corion de la suela, ramas dorsales del ligamento suspensorio, inserciones distales de los tendones extensores y flexores digitales, ligamentos sesamoideos distales
Cuatro puntos bajo	Nervios palmar/plantar (lateral y medial) y nervios metacarpianos/metatarsianos palmar/plantar a nivel del extremo distal del segundo y cuarto hueso metacarpiano/metatarsiano	El extremo distal al menudillo	Las mismas estructuras que las anteriores y la articulación metacarpo/tarsofalángica, vaina del tendón flexor y ramas del ligamento suspensorio
Cuatro puntos alto	Nervio digital palmar/plantar (lateral/medial) y nervios metacarpiano/metatarsiano o palmar/plantar a nivel del metacarpo/metatarso proximal	Región palmar/plantar del metacarpo/metatarso	Ligamento suspensorio, SDFT, DDFT y la parte distal del miembro, excepto el tercer metacarpiano/metatarsiano

Como mencionan Mair *et al.* (2013), usualmente el “conjunto estándar” de radiografías está compuesto por cuatro proyecciones:

1. **Lateromedial (LM):** resalta los aspectos dorsal y palmar del miembro.
2. **Dorsopalmar (DP):** resalta los aspectos lateral y medial del miembro.
3. **Dorsolateral-palmaromedial oblicua (DLPMO):** resalta las estructuras dorsomedial y palmarolateral.
4. **Dorsomedial-palmarolateral oblicua (DMPLO):** resalta las estructuras dorsolateral y palmaromedial.

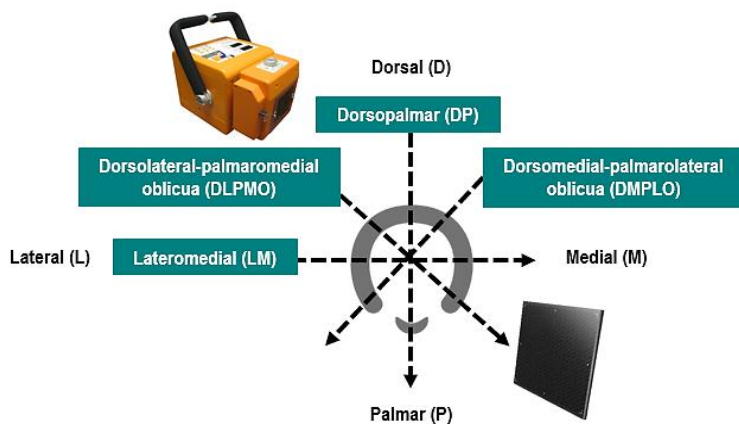


Figura 7. Las proyecciones se nombran según el punto de entrada del haz de rayos X en una estructura, seguido de su punto de salida.

En cuanto a la ecografía, esta es una técnica de diagnóstico no invasiva y complementaria a las radiografías. Aunque las radiografías permiten la visualización de huesos por excelencia, el ultrasonido resulta muy útil para observar estructuras como músculos, vainas sinoviales, capsulas articulares, ligamentos y tendones.

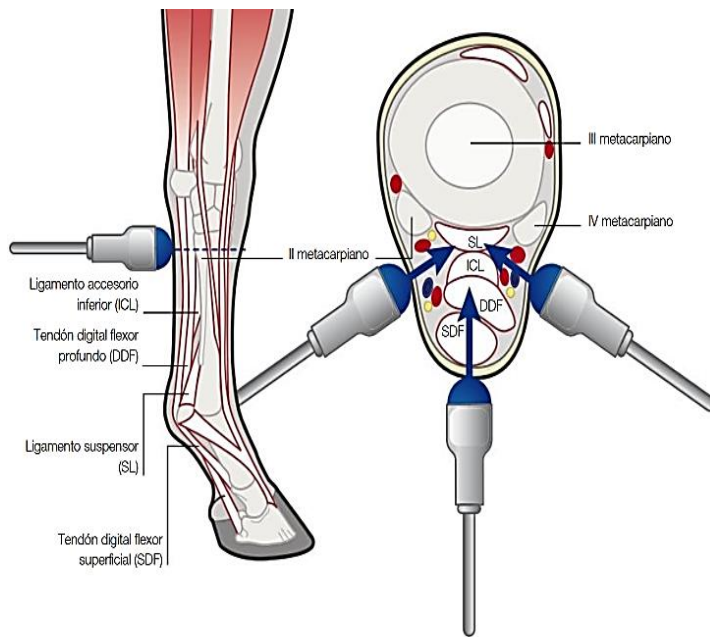


Figura 8. Zonas de colocación del transductor en el ultrasonido de tendones del equino (Fernández *et al.*, 2011).

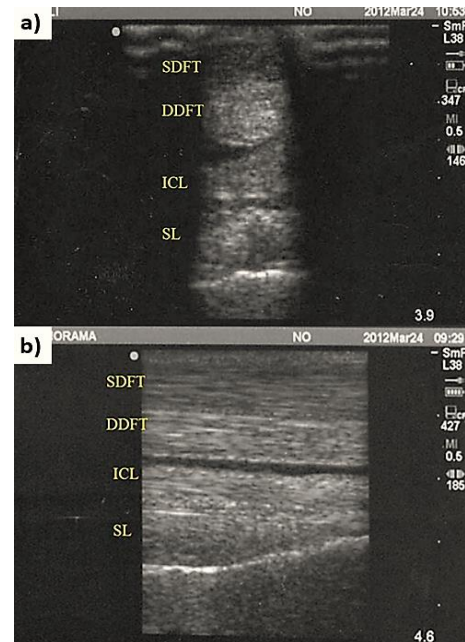


Figura 9. a) Ecografía transversal normal del tendón palmar equino. b) Ecografía longitudinal normal del tendón palmar equino: Tendón flexor digital superficial (SDFT), Tendón flexor digital profundo (DDFT), Ligamento accesorio inferior (ICL), Ligamento suspensorio (SL) (Padaliya *et al.*, 2015).

Todo lo anteriormente descrito siempre deberá realizarse en conjunto con la historia clínica, anamnesis y un buen examen físico general para poder llegar a un diagnóstico definitivo.

Reporte de Casos y Actividades

Dado a que el trabajo del médico veterinario de equinos difícilmente se realiza únicamente en un solo establecimiento, fue necesario participar en toda clase de casos clínicos que se presentaron a lo largo de la jornada laboral. A continuación, se hará énfasis en la selección de algunos de los casos que involucraron claudicaciones en équidos. Además, se mencionan algunas de las actividades más frecuentes que se realizaron durante el periodo en el que se prestó servicio social.

Caso 1

Yegua cuarto de milla de 7 años que presentó claudicación 5/5, con dificultad para moverse y sin poder soportar peso en el miembro posterior derecho. El propietario mencionó que se llevó a la yegua a un evento y que al desembarcar se le atoró la pata en el remolque.

Al realizar el examen físico, se encontraron heridas superficiales y una evidente tumefacción de tejidos blandos y desviación de la articulación a nivel del menudillo. Por lo tanto, se procedió a la toma de radiografías del miembro afectado. Las tomas radiográficas del menudillo revelaron una desalineación marcada de la articulación metatarsofalángica.

Se conoce como luxación al estado patológico en el que se pierde la relación anatómica normal entre las superficies de una articulación, y estas pueden presentarse abiertas (la piel se desgarró permitiendo la exposición del hueso) o cerradas (la piel no se desgarró). Las luxaciones laterales o mediales de las articulaciones metacarpofalángicas y metatarsofalángicas ocurren después de la rotura del ligamento colateral medial, lateral o de ambos ligamentos colaterales. Estas lesiones se encuentran frecuentemente asociadas al atrapamiento de la región distal del miembro o accidentes en el remolque (Yovich *et al.*, 1987; Auer & Stick, 2018).

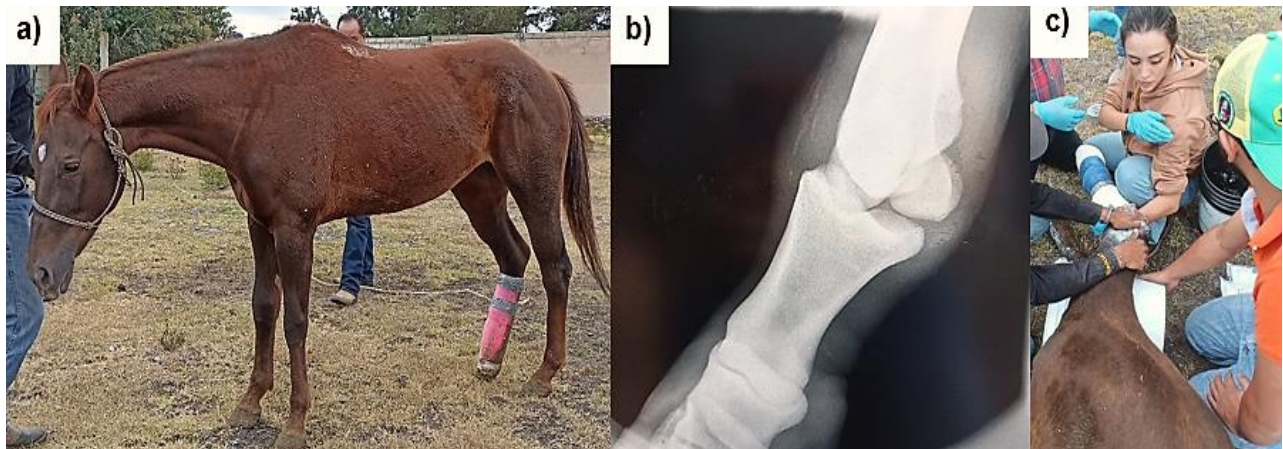


Figura 10. a) Yegua con férula de PVC temporal. b) Luxación de la articulación metatarsofalángica del miembro posterior derecho. c) Cambio de férula PVC y aplicación de fibra de vidrio para inmovilizar el miembro afectado.

El tratamiento de las luxaciones cerradas es menos complicado, donde no necesariamente se requiere de la reparación del ligamento colateral dañado, siendo suficiente la inmovilización del miembro afectado para evitar la reluxación de la articulación (Hinchcliff *et al.*, 2014; Auer & Stick, 2018).

Por lo tanto, se tomaron medidas desde la región de la cuartilla hasta el borde distal del tarso para diseñar una férula temporal de tubo PVC. Al presentar gentilmente ambas mitades del tubo sobre el miembro para inmovilizarlo y fijarlo, la luxación resolvió y facilitó la colocación de la férula. Dos días después se removió la férula de PVC bajo anestesia general y se reemplazó con una férula de fibra de vidrio bien acojinada que le permitiera soportar su peso durante el proceso de recuperación. Se indicó mantener cama abundante limpia y seca, además de mantener a la yegua en reposo y vigilar el vendaje en caso de que este pudiera generar algún tipo de lesión por compresión. Un par de meses después, con ayuda de la sierra, se removió la férula y se dio la indicación de realizar ejercicios con

el fin de retomar actividades físicas de manera progresiva. Actualmente se sabe que la yegua ha retomado el ejercicio en su totalidad.

Caso 2

Caballo cuarto de milla de 6 años que había salido recientemente de cabalgata y posteriormente presentó claudicación 3/5 en el miembro anterior derecho. Al realizar el examen físico general, no se detectó aumento de temperatura del casco ni aumento del pulso digital, sin embargo, el pinzado a la altura del cuarto lateral de la suela del casco dio reacción positiva al dolor.

Se realizó la limpieza del casco para eliminar residuos de cama y el herrero, quien casualmente se encontraba presente, ayudó a retirar la herradura y a despalmar la región responsiva al dolor con la navaja. Al recortar la capa superficial de la suela se hizo evidente el cambio de coloración a causa de un hematoma subsolar.

La contusión del casco o el famoso “zapatazo” es una de las causas más comunes de claudicación en caballos, provocada por un traumatismo directo en la suela palmar o plantar que causa inflamación y la formación de un hematoma cuando la sangre de capilares dañados se filtra por debajo de la palma, ranilla y muralla (Stashak, 2005). Estas lesiones se evidencian por la presencia de dolor y coloración rojiza en el área afectada, las cuales se presentan con mayor frecuencia en los miembros anteriores. En algunos casos, puede haber un aumento de la temperatura del casco y del pulso digital (DeBowes & Yovich, 1989).

Las causas más comunes que dan como resultado la formación de un hematoma subsolar son: El trabajo prolongado sobre terreno duro, rocoso y accidentado; Piedras alojadas entre el casco y la herradura; Caballos con suela blanda, adelgazada o mal conformados y un herraje o ajuste de la herradura inadecuados que pueden ejercer presión anormal sobre los cascos (Hinchcliff *et al.*, 2014; Mustefa, 2019). El pronóstico suele ser favorable, sobre todo en caballos de buena conformación.



Figura 11. a) Casco con lesión correspondiente a un hematoma subsolar. b) Aplicación de cataplasma y vendaje de casco en el miembro afectado. c) Caballo guardando reposo en caballeriza con buena cama.

Se dio tratamiento analgésico con fenilbutazona y se colocó una cataplasma en el miembro afectado durante 4 días, utilizando pomada yodada y un vendaje de casco reforzado con cinta plateada para formar un zapato impermeable capaz de conservar el calor. Las cataplasmas se emplean con el objetivo principal de ablandar la suela del casco para que

el hematoma brote a través de esta, ayudando a eliminar la inflamación e iniciar el proceso de curación. Además de aliviar el dolor, drenar un hematoma evitará que este se convierta en un absceso subsolar, considerando que la sangre proporciona el medio perfecto para la proliferación de bacterias y el desarrollo de una infección.

Adicionalmente, se hizo la recomendación de mantener el reposo del caballo hasta la resolución de la claudicación, además de volver a herrar al caballo antes de retomar las actividades. Como se esperaba, la claudicación resolvió y el animal retomó sus actividades en la arena de rodeo pocos días después.

Caso 3

Yegua pura sangre inglés de 15 años retirada del salto presenta claudicación 3/5 en el miembro anterior derecho. Durante la palpación de los tendones flexores y del ligamento suspensorio con el miembro elevado, se hizo evidente la presencia de dolor e incomodidad a la manipulación de los mismos. Incluso se pudo notar una consistencia firme y rígida de las estructuras.

Se realizaron las 4 tomas radiográficas de cajón a la altura del menudillo para descartar lesiones a nivel de la articulación metacarpofalángica, pero no se hicieron hallazgos importantes. Por lo tanto, se optó por hacer un ultrasonido de los tendones flexores y el ligamento suspensorio. Al realizar el ultrasonido, se hicieron hallazgos indicativos de fibrosis a causa de una tendinitis crónica, con la presencia de engrosamiento, patrón estriado irregular de las fibras y tejido cicatrizal a nivel de TFDP y TFDS.

Debido a la anatomía específica del equino, los tendones y ligamentos soportan enormes fuerzas de tensión, exponiendo a todos los caballos a sufrir lesiones en estas estructuras independientemente de su raza o fin zootécnico (Ribitsch *et al.*, 2021). Sin embargo, la tendinitis de tendones flexores es una de las principales causas de lesión en caballos de disciplinas como el salto ecuestre y las carreras. Estas lesiones pueden ocurrir en cualquier parte del metacarpo/metatarso, pero las lesiones más comunes tienden a ocurrir en los miembros anteriores a nivel de la región metacarpiana media (Gaschen & Burba, 2012).

Los tendones y ligamentos están compuestos por elementos de tejido conectivo similares a fibras que están cuidadosamente alineados en haces longitudinales que corren en dirección de la fuerza de tracción sobre la estructura. La alineación de las fibras es fundamental para que el tendón o ligamento pueda mantener su elasticidad, resistencia e integridad. Cuando la carga que se les aplica excede la fuerza combinada de todos los grupos de fibras se producen desgarres y rotura de grupos de fibras o fibras individuales. La capacidad de reparación de los tendones es lenta e ineficiente debido a la baja celularidad, vascularidad y tasa metabólica, haciendo que los períodos de convalecencia de los caballos con lesiones importantes se prolonguen por meses (Textor, 2011; Gaschen & Burba, 2012). Además, la inflamación persistente que no se resuelve está relacionada con la degradación y deposición desregulada de los componentes de la matriz extracelular. Estos factores contribuyen a la formación de una cicatriz fibrovascular caracterizada por una estructura desorganizada, mayor producción de proteoglicanos, glucosaminoglicanos y colágeno tipo III que inevitablemente resultan en una función tendinosa deteriorada y propiedades biomecánicas significativamente inferiores. Por lo tanto, incluso después de una aparente recuperación inicial, la rigidez del tendón curado predispone a que este vuelva a lesionarse en sitios adyacentes a la lesión original y a que este se convierta en un problema crónico (Hinchcliff *et al.*, 2014; Ribitsch *et al.*, 2021).

La tendinitis crónica se refiere a una tendinopatía terminal o a un desgarro e inflamación recurrente y/o continuo, generalmente causado por una mala curación de la lesión inicial, aguda o el regreso prematuro al trabajo antes de que el tejido cicatricial haya madurado lo suficiente (Kidd *et al.*, 2022). Estas suelen dar lugar a un engrosamiento del tendón o ligamento y a una cojera intermitente o persistente (Textor, 2011).

Aunque los tratamientos tradicionales de reparación rara vez recrean una estructura que pueda igualar la fuerza y función original de tendones y ligamentos, la terapia con plasma rico en plaquetas (PRP) ha comprobado su eficacia en este tipo de lesiones. Esta consiste en una solución concentrada de plaquetas del propio caballo que al depositarse en la región afectada estimula el aporte de oxígeno y nutrientes al tejido dañado, la regeneración de los tejidos y el crecimiento de nuevos vasos sanguíneos. Es decir, se potencia la curación natural del propio cuerpo para lograr una reparación tisular de mejor calidad, sin cicatrices y la reducción de nuevas lesiones. Este método tiene un papel importante en la mediación de liberación de citocinas antiinflamatorias y contiene factores de crecimiento específicos como IGF, PDGF, TGF- β 1, VEGF y FGF que conducen a una mejoría en la neovascularización, en la organización de la red de colágeno y mayor resistencia del tejido regenerado (Textor, 2011; Ribitsch *et al.*, 2021).

Para la obtención del PRP, se hizo la venopunción yugular y la colecta aséptica de sangre completa del mismo paciente en tubos con citrato de sodio. La sangre se dejó atemperar y un par de horas después se sometió a centrifugación simple.

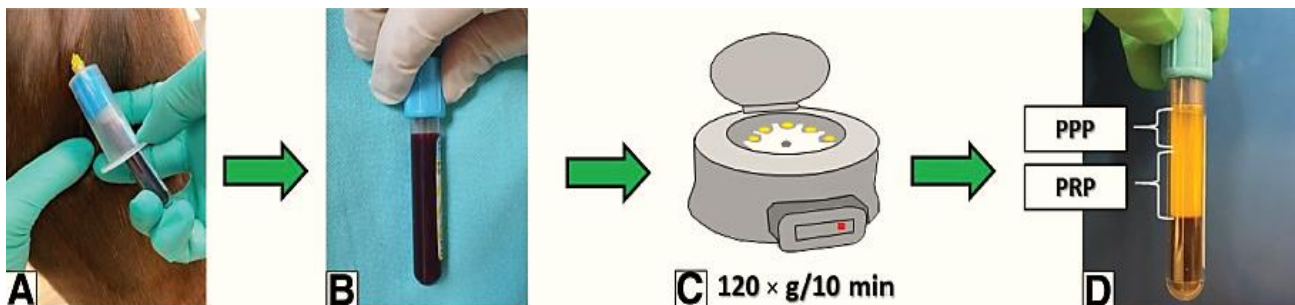


Figura 12. Esquema representativo del método de centrifugación simple para producir plasma rico en plaquetas (PRP). A) Venopunción yugular para colecta de sangre. B) Colecta de sangre en tubos vancutainer de citrato de sodio. C) Los tubos se someten a centrifugación a 120xg durante 10 minutos. D) Después de la centrifugación, la capa superior del plasma se considera plasma pobre en plaquetas (PPP), mientras que el plasma restante adyacente a la capa leucocítica se recupera como PRP. Tomada de Segabinazzi & Canisso (2021).

Antes de iniciar el procedimiento quirúrgico, se tranquilizó a la paciente y se insensibilizó el miembro a incidir mediante un bloqueo nervioso e infiltración local con lidocaína al 2%. Después, se rasuró, se embrocó toda la región palmar de la caña y se procedió a hacer pequeñas aberturas con una hoja de bisturí a lo largo de ambos tendones flexores y el ligamento suspensorio para facilitar la inyección intralesional del PRP a través de las estructuras. Al finalizar la aplicación, se colocaron un apósito y guata estéril sobre el área de la caña, además de una capa de cinta autoadherible para cubrir el resto del vendaje. Se dio terapia antibiótica y analgésica posquirúrgica junto con indicaciones de mantener a la yegua en reposo, con cama abundante, limpia y seca para evitar la contaminación del vendaje. Además, se hizo la recomendación de aplicar vendajes de descanso al momento de finalizar la recuperación posquirúrgica.

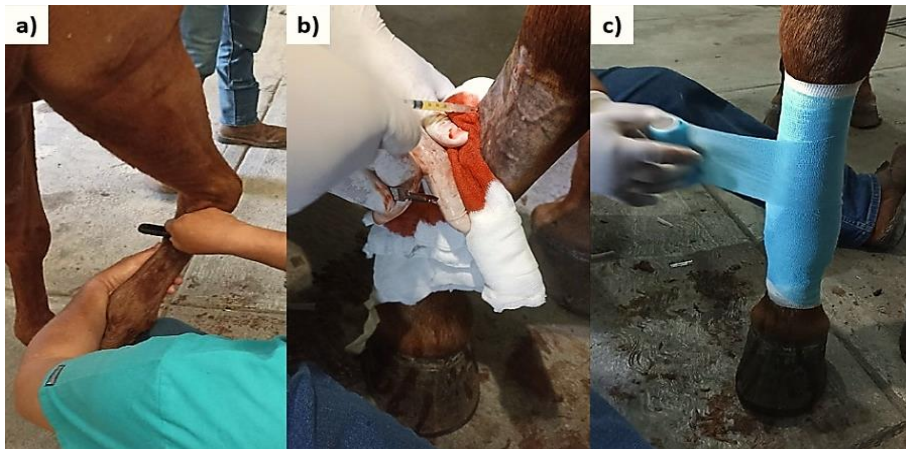


Figura 13. a) Ultrasonido del aspecto palmar de la región metacarpiana con miembro anterior derecho elevado. b) Aplicación de terapia PRP a nivel del TFDS. C) Colocación del apósito, guata estéril y vendaje sobre el área lesionada.

A la siguiente visita se observó una mejoría muy notable en la claudicación. Así que, complementario al tratamiento médico del caballo, se recomendaron ejercicios controlados que permitieran retomar una carga gradual en tendones y ligamentos para favorecer la recuperación. Afortunadamente, al ser una yegua retirada sin mayores exigencias en el desempeño, el pronóstico se volvió mucho más favorable.

Caso 4

Burra de 5 años abandonada con evidente fractura de caña del miembro anterior izquierdo. La paciente era capaz de mantenerse en pie y de caminar lentamente recargando su peso sobre la cara medial distal de la caña, provocando la ulceración de la piel a esa altura.

Las radiografías revelaron la fractura de la diáfisis del tercer hueso metacarpiano, con la consecuente desviación lateral del menudillo y la formación de callo óseo en esa área. Una vez evaluada la gravedad de la lesión, se decidió proceder con la amputación del miembro distal, considerando el riesgo de que este volviera a fracturarse.

La amputación de miembros puede ser un procedimiento que salva la vida de los animales afectando mínimamente su comodidad y calidad de vida. En los caballos, la amputación de miembros se practica desde hace 40 años y se considera una alternativa apropiada a la eutanasia cuando se producen lesiones catastróficas del miembro que impiden su restauración exitosa (Câmara *et al.*, 2019). Sin embargo, para considerar una amputación, se debe tomar en cuenta que se requiere de cuidadores dedicados, asesoría constante de profesionales y un paciente de temperamento dócil (Colles & Comb, 2020).

Si bien la amputación en la mayoría de los casos es un procedimiento sencillo, la mayoría de los fracasos se producen como resultado de complicaciones posoperatorias que incluyen fracturas durante la recuperación anestésica, dehiscencia de la herida y mala adaptación del paciente. Además, las complicaciones a largo plazo pueden incluir osteomielitis del muñón, úlceras por compresión a causa de la prótesis y fallas en el miembro contralateral (Vlahos & Redden, 2005). Por lo tanto, se debe hacer consciente al

propietario de que la finalidad es mantener al animal con calidad de vida y que este necesitará vigilarse y cuidarse las 24 horas del día durante el resto de su vida.

La burra fue sometida a anestesia general y posicionada en decúbito dorsal para la amputación de la porción distal de la caña del miembro anterior izquierdo. La incisión cutánea se realizó de tal manera que se pudiera obtener un colgajo de longitud suficiente para la formación del muñón, mientras que los vasos sanguíneos se aislaron y se ligaron cuidadosamente. Para refracturar el hueso, se utilizó un alambre de sierra estéril y posteriormente se redondearon los bordes óseos con el osteotomo. Una vez formado y suturado el muñón, este se envolvió en guata estéril y se cubrió con una venda autoadherible. Después, se fijó a una prótesis temporal, incorporando un vendaje de fibra de vidrio que le permitiera a la burra equilibrarse y sostenerse durante la recuperación posquirúrgica.



Figura 14. a) Estado en el que se encontró a la burra al momento del rescate. b) Miembro anterior izquierdo fracturado con ulceración de la piel en la cara medial distal de la caña. c) Radiografía del miembro afectado, donde se aprecia la fractura y la formación de callo óseo. d) Cirugía de amputación de la porción distal del miembro. e) Paciente en recuperación con prótesis temporal.

En el posoperatorio, la burra recibió antibiótico de amplio espectro, terapia antiinflamatoria y analgésica. Además, se estuvo monitoreando el proceso de cicatrización de la herida y las curaciones se mantuvieron constantes hasta el cierre total de la misma.

El herrero elaboró una prótesis temporal, que se aseguró al muñón con un par de correas entrecruzadas que abrazaban la porción proximal del metacarpo. Aunque esta fue de mucha utilidad las primeras semanas con el tiempo la burra la rechazó y se adaptó mejor a andar sin ella. Afortunadamente, no hubo complicaciones a corto plazo y esta se adaptó casi de inmediato a coordinar sus movimientos con libertad pese a la amputación. Se sabe que al día de hoy tiene calidad de vida y que se encuentra próxima a recibir la prótesis permanente que sus rescatistas mandaron a fabricar.

Actividad 1

La revisión de la cavidad orodental ha cobrado suma relevancia en medicina veterinaria debido al papel tan importante que juega en la salud de los caballos, ya que los dientes son primordiales para la adecuada alimentación del mismo.

La domesticación de los caballos y su uso en diversas actividades recreativas y deportivas han implicado cambios en su alimentación, alterando la capacidad de desgaste de las piezas dentarias y por lo tanto provocando maloclusión, alteraciones en la masticación, lesiones dolorosas y una consecuente desnutrición. También implica que el uso del freno pueda llegar a lesionar diferentes estructuras que conforman la boca, por lo que es importante mantener una revisión periódica de la misma (Fernández *et al.*, 2011).

Se llevó a cabo la revisión de la cavidad orodental en diversos individuos, en su mayoría de la raza cuarto de milla. Cabe destacar que el uso del abrebocas es necesario para todo procedimiento que implique la revisión detallada de la boca del caballo y, para el uso seguro del abrebocas, es indispensable el uso de tranquilizantes.

Procedimiento:

1. Se buscó un sitio firme y seguro para colgar la cuerda del soporte de la cabeza del caballo. Es importante elegir un lugar en donde el caballo se sienta tranquilo para obtener el efecto deseado de los tranquilizantes y facilitar el manejo del mismo.
2. Se preparó el material necesario para trabajar, como jeringas de 3 cm³, xilacina, acepromacina, torundas de alcohol, lentes de protección, lámpara de cabeza, abrebocas armado, tubo, instrumental dental, fresa motorizada limpia y engrasada, soporte para la cabeza del caballo, guantes desechables, cubeta con agua y jeringa de 60 cm³.
3. La sedación para cada uno de los caballos consistió en la administración de 3 cm³ IV de acepromacina y a los 10 min después de su aplicación, 3 cm³ IV de xilacina.

En los 10 min que pasaron entre la aplicación de ambos tranquilizantes, se aprovechó para enjuagar la cavidad oral del caballo, con una jeringa de 60 cm³ llena de agua (3 lavados por lado). Una vez tranquilizado, el caballo se acomodó para colocarle el abrebocas y el soporte de la cabeza para poder elevarla.

4. Después, se enguantó y se realizó la revisión de la cavidad orodental para detectar la posible presencia de diente de lobo, evaluar la oclusión y el estado general del paladar, lengua, carrillos, encías y dientes (molares, premolares, colmillos e incisivos).
5. Posteriormente, se empleó la fresa motorizada para limar filos, puntas de esmalte, ganchos, rampas y/o escalones que pudieran detectarse en los molares, premolares y colmillos de la arcada superior e inferior. Al trabajar en la arcada inferior, la lengua se expuso para sujetarla del lado contrario al que se iba a limar, evitando lesionarla con el roce de la fresa. Una vez limados, se bajó la cabeza del caballo, se sustituyó el abrebocas por el tubo y se volvió a elevar la cabeza para limar los incisivos superiores e inferiores (pinzas, medios y extremos).
6. Finalmente, se quitó el tubo, se bajó la cabeza del caballo y se sustituyó el soporte de la cabeza por el almartigón, se colgó hasta que el efecto del tranquilizante pasara para poder soltarlo.



Figura 15. Caballo preparado para revisión de la cavidad orodental y limado de dientes.



Figura 16. Revisión de cavidad orodental de caballo coprófago con halitosis, tomas radiográficas y hallazgos de fractura y maloclusión.

Actividad 2

Identificación, en todo el sentido de la palabra, hace referencia al conjunto de características, rasgos o atributos que hacen que algo sea sí mismo o que se diferencie de otras cosas por muy semejantes que sean entre sí, y existen diversas maneras de identificar a un caballo. Algunas de estas prácticas consisten en: elaborar una reseña, aplicar microchip subcutáneo, tatuar un número de identificación en la cara interna el belfo superior, aplicar marcaje en caliente (a fuego), y aplicar marcaje en frío (criomarca).

Los caballos tuvieron que comenzar a marcarse a consecuencia de su uso y comercialización, permitiendo reconocer y diferenciar individuos para fines zootécnicos (control genealógico, productivo, selección, formación de lotes e investigación), comerciales (cambio, compra, venta) o sanitarios. Por lo tanto, la identificación por marcas en el ganado es muy antiguo y necesario para establecer propiedad de los mismos. Generalmente, el hierro se coloca en la parte lateral de muslo o pierna, en el brazuelo o paleta, cuello o nalga, según lo exijan ciertas razas, tradiciones o gustos del propietario (Matías, 2016).

Se realizó el marcaje de 6 caballos de tipo Criollo Mexicano con nitrógeno líquido. Para llevar a cabo esta técnica, es importante tomar en cuenta la comodidad del caballo para que el tranquilizante tenga el efecto deseado y para que el fierro quede marcado correctamente. En este caso, la mayoría de los animales eran jóvenes y contaban con muy poco manejo, por lo que se tuvo que tener mucha paciencia previo a que nos permitieran trabajar con ellos.

Procedimiento:

1. Se identificó la región y la altura a la que se iba a realizar el marcaje. Presentar el fierro, posicionarlo y ejercer presión encima de la piel, resultó de utilidad para evaluar la reacción del caballo y evitar que éste se asustara al realizar el marcaje. El área previamente delimitada, se lavó con una esponja impregnada de iodo espuma, se rasuró bien con navaja, se enjuagó y se dejó secar.
2. Una vez que la piel quedó limpia y expuesta, se procedió a probar que la extensión del

área rasurada fuera la adecuada para que el fierro cupiera y que la altura fuera la deseada.

3. Posteriormente, el nitrógeno líquido (-169 a -190°C) contenido en el termo se vació en otro contenedor térmico donde se sumergió el extremo del fierro con el que se iba a marcar y se dejó enfriando de 10-15 min, esperando a que el burbujeo se aplacara y que se formara escarcha en la base de la marca.
4. Mientras el fierro se enfriaba, se administraron 3cm³ IV de xilacina para tranquilizar al caballo y, un par de minutos después, se sacó el fierro del contenedor para proceder con el marcaje.
5. Se posicionó el fierro sobre la piel durante 1 min, ejerciendo una ligera presión para asegurar que toda la superficie del fierro entrara en contacto con la piel. Esta etapa es la más importante, considerando que el caballo no debe moverse mucho mientras el fierro está en contacto con la piel para garantizar que la marca no se mueva y que la misma se distinga con claridad al sanar. En el caso de caballos tordillos o con áreas de capa blanca (ej. pintos o appaloosas), es recomendable que el fierro permanezca en contacto con la piel durante 0.5-1 min más (1.5-2min) que con el resto de capas sólidas, con el fin de que el pelo deje de crecer.
6. Una vez pasado(s) el(los) minuto(s), el fierro se retiró con delicadeza.
7. Finalmente, los caballos se colgaron hasta que el efecto del tranquilizante pasó, entonces se soltaron.

La marca aparece en forma de un surco blanquecino, mismo que desaparece unos 10 minutos después, pasando a inflamarse y a retomar el color de la piel en relieve. No está indicado hacer gran cosa después de realizar esta técnica más que esperar a que el caballo haga costra y la tire, o en todo caso untar un poco de vaselina en el área, evitando arrancar la costra.

El pelo que saldrá cuando la quemadura sane será de color blanco en capas sólidas, ya que el frío del nitrógeno provocará que los melanocitos que dan color al pelo se atrofien. El nitrógeno en caballos tordillos o con áreas de capa blanca permanece por mayor tiempo en contacto con la piel, provocando la atrofia tanto de melanocitos como de queratinocitos, y esto generará que el pelo deje de crecer en esa zona, de modo que la marca lucirá del color de la piel expuesta (negra o rosada según sea el caso).



Figura 17. Marcaje en caballo de capa tordilla y de capa sólida con nitrógeno líquido.

Actividad 3

Considerando el estrecho contacto que se tuvo con caballos cuarto de milla de charrería y de rodeo americano, el trámite de pasaporte equino fue una de las actividades más frecuentes durante el período en el que se prestó servicio social. Eso se debe a que estos animales se trasladan con frecuencia a diversos eventos y sitios donde hay lienzos o arenas para competir.

Según en Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria SENASICA (2022), el Pasaporte Sanitario y de Identificación para Caballos de Deportes y Espectáculos (PSIC), es un documento oficial que sirve para que los caballos, cuya actividad esté enfocada a la realización de deporte o espectáculo como polo, equitación, carrera, salto, charrería, baile, exposiciones o ferias, entre otras, puedan ser movilizados dentro del territorio nacional presentando únicamente el aviso de movilización correspondiente (Senasica-01-060-A).

En el PSIC, el Médico Veterinario Responsable Autorizado por la SADER/SENASICA en el área de equinos, registra y valida con su firma, en forma periódica, el estado sanitario del caballo, diagnósticos de laboratorio, vacunas y cualquier tratamiento que le sea aplicado.

Para poder tramitar el PSIC, es necesario que el Médico Veterinario Responsable Autorizado presente ante SENASICA:

- ✓ Solicitud firmada, que señale los datos del propietario y del Médico Veterinario Responsable Autorizado, así como del domicilio del rancho o unidad de producción donde se encuentre el caballo.
- ✓ Constancia expedida por el Médico Veterinario Responsable Autorizado que señale que el caballo es para deporte y/o espectáculo, y que se mantiene en caballerizas con domicilio conocido.
- ✓ Reseña del caballo.

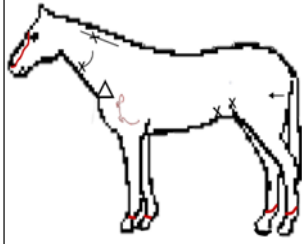
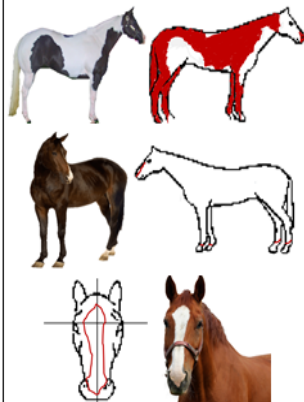
Figura 18. Pasaporte Sanitario y de Identificación para Caballos de Deportes y Espectáculos (PSIC).

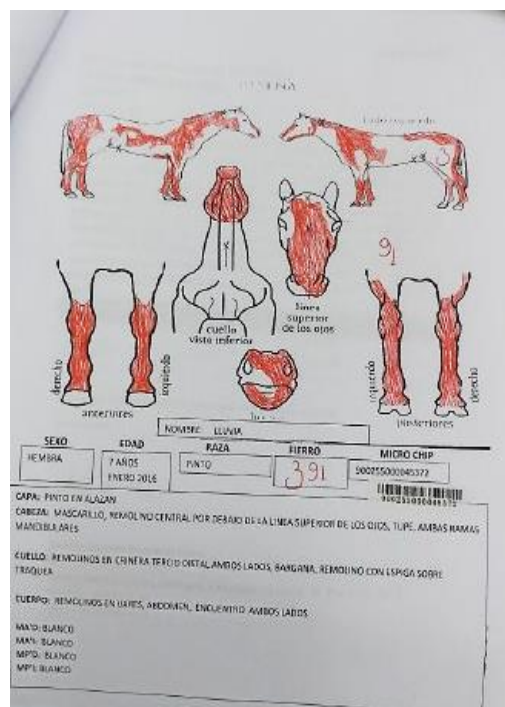
Para emitir el pasaporte de los caballos, lo primero que se hizo fue tomar los datos personales del propietario para poder utilizarlos en los documentos previamente mencionados. Además, cada propietario tuvo que entregar un scan de su identificación oficial INE por ambos lados y un comprobante de domicilio no mayor a 6 meses.

Los datos requeridos en el pasaporte deben llenarse con tinta azul, excepto el apartado para la reseña del caballo, donde deberá emplearse tinta negra y roja. Para la elaboración de la reseña, se emplearon formatos similares al pasaporte para la toma de datos requeridos en sucio.

La reseña consiste en una descripción del conjunto de características físicas que hacen al caballo único, donde se deben incluir datos como nombre, edad, sexo (especificar machos enteros o castrados), raza, capa, remolinos, cicatrices, número de chip, tatuajes, marcas del profeta, fierro (en frío o caliente) y otras particularidades que garanticen su identificación. En cuanto al microchip, este método de identificación consiste en colocar un implante subcutáneo en el ligamento nugal del cuello del caballo con un aplicador inyectable que libera un chip electrónico. El código de cada microchip está conformado por 15 dígitos que pueden ser consultados y verificados al pasar el lector por encima del sitio de aplicación.

Cuadro 4. Simbología y colores para el PSIC.

 NEGRO	 ROJO
x Remolinos	 Fierro en frío
/) Espigas	Se dibujan todas las machas y pelos blancos más evidentes en el caballo. En el caso de los pintos, las manchas se iluminan.
x R con espiga	
x R con espiga ascendente	
x R con espiga descendente	
 Fierro en caliente	
△ Marca del profeta	
← Cicatriz	
	



RESEÑA

SEXO: FEMBRAS
EDAD: 7 AÑOS
RAZA: PUNTO
FIERRO: 391
MICROCHIP: 900255000040372

CAP: PUNTO EN ALAZAN
CARCER: MASCARILLO, REMOLINO CENTRAL POR DEBAJO DE LA LÍNEA SUPERIOR DE LOS OJOS, TUPE, AMBAS NARINAS
MANCUBILAS: ASES

CUERPO: REMOLINOS EN CHINERA TERCER O CINTAL AMBOS LADOS, BANGANA, REMOLINO CON ESPIGA SOBRE TROQUER

CUERPO: REMOLINOS EN LUMBES, ARDONCH, ENCUBIERTO AMBOS LADOS

MANO: BLANCO
MANO: BLANCO
MOTO: BLANCO
MOTO: BLANCO

Figura 19. Formato de reseña.

Al realizar las reseñas, el lector se pasó por encima del ligamento nugal de los caballos para verificar la presencia de microchip y, en aquellos casos en los que se detectó código, simplemente se copió el número en el formato. En caso de que no se detectara el microchip, se realizó la aplicación del dispositivo y el número de ese nuevo chip fue el que se anotó en el formato.



Figura 20. Microchips (aplicador y etiquetas con código de identificación) y lector.

Cuadro 5. Datos y descripción de señas particulares del caballo para elaborar la

Ejemplo

Nombre: Luna

Sexo: Hembra **Edad:** 7 años (enero 2016) **Raza:** Pinto **Fierro:**  **Microchip:** 900255000045372

Capa: Pinto en alazán

Cabeza: Mascarillo, remolino central por debajo de la línea superior de los ojos, tupé y en ambas ramas mandibulares.

Cuello: Remolinos en crinera tercio distal ambos lados, remolino con espiga sobre tráquea.

Cuerpo: Remolinos en ijares, abdomen, encuentro ambos lados.

MA'D: Blanco

MA'I: Blanco

MP'D: Blanco

MP'I: Blanco

Conclusión

Además de los padecimientos del aparato gastrointestinal, los casos de claudicación son muy frecuentes en la práctica diaria con equinos, independientemente de la edad, raza y fin zootécnico que estos tengan. Sin embargo, es cierto que animales de alto desempeño se ven mayormente expuestos a manifestarlas debido al estrés físico que la actividad deportiva representa. Por esta razón, es indispensable que el médico veterinario clínico enfocado a trabajar con caballos adquiera el entrenamiento necesario para reconocer una claudicación, realizar una evaluación completa del aparato locomotor y emplear las herramientas diagnósticas que más se adecuan a cada situación. El conjunto de estos conocimientos permitirá determinar el origen, gravedad, tratamiento y pronóstico de una alteración en la locomoción del caballo.

Afortunadamente, la práctica diaria no se limitó a trabajar con animales de un solo fin zootécnico o a participar únicamente en casos clínicos relacionados con el aparato locomotor. Por lo tanto, poder tener acceso a diversas actividades, casos clínicos y cirugías en colaboración con un médico veterinario experimentado, resultó ser sumamente enriquecedor para conocer las exigencias del medio, como primera aproximación al campo laboral y para el desarrollo profesional del pasante interesado en trabajar con équidos.

Referencias

1. Auer, J. A. 2006. Diagnosis and treatment of flexural deformities in foals. *Clinical techniques in equine practice*, 5(4), 282-295.
2. Auer, J. A., & Stick, J. A. 2018. *Equine Surgery*. Elsevier.
3. Câmara, A. C. L., Moreira, I. L., & Calado, E. B. 2019. Forelimb amputation and long-term follow-up in a female donkey. *Acta Scientiae Veterinariae*, 47(Suppl 1): 393.
4. Colles, C., & Comb, K. 2020. Amputation of a limb and use of a prothesis in horses. *Equine Veterinary Education*, 32(3).
5. Costa, L. R., & Paradis, M. R. 2017. *Manual of clinical procedures in the horse*. Wiley Blackwell.
6. Davidson, E. J. 2018. Lameness evaluation of the athletic horse. *Veterinary Clinics: Equine Practice*, 34(2), 181-191.
7. Delgado, A., & Tadich, T. S/A. *Manual de Competencias Básicas para el Manejo Equino en un Criadero*. Universidad Austral de Chile.
8. Dyson, S. 1984. Nerve blocks and lameness diagnosis in the horse. *Equine Practice, Research in Veterinary Science*.
9. Fernández, A., Conde, T. & Fondevila, J. 2011. *La exploración clínica del caballo*. España: SERVET.
10. García-López, J.M. 2017. Angular limb deformities: growth augmentation. *Veterinary Clinics of North America: Equine Practice*, 33(2), 343-351.
11. Gaschen, L., & Burba, D. J. 2012. Musculoskeletal injury in thoroughbred racehorses: correlation of findings using multiple imaging modalities. *Veterinary Clinics: Equine Practice*, 28(3), 539-561.
12. Getman, L. M. 2011. Surgical treatment of severe, complex limb deformities in horses. *Equine Veterinary Education*, 23(8).
13. Gray, A., Randleff-Rasmussen, P., & Lepage, O. M. 2018. Single transphyseal screws for the correction of moderate to severe angular limb deformities in 28 Thoroughbred foals. *Equine Veterinary Education*, 30(2), 88-93.
14. Hinchcliff, K. W., Kaneps, A. J., & Geor, R. J. 2014. *Equine sports medicine and surgery: basic and clinical sciences of the equine athlete*. Saunders Elsevier.
15. Hutu, I., & Onan, G.W. 2019. *Animal production: practical exercises for veterinary medicine*. Agroprint.
16. Kidd, J. A., Lu, K. G., & Frazer, M. L. 2022. *Atlas of equine ultrasonography*. Wiley Blackwell.
17. Mair, T., Love, S., Schumacher, J., Smith, R. & Frazer, G. 2013. *Equine Medicine, Surgery and Reproduction*. Saunders Elsevier.
18. Matías, R. G. 2016. Identificación equina I. *ExtremaduraPRE: la revista de la Asociación Extremeña de Criadores de Caballos de Pura Raza Española*, (24), 50-55.
19. McCarrel, T.M. 2017. Angular limb deformities: growth retardation. *Veterinary Clinics: Equine Practice*, 33(2), 353-366.
20. Mitchell, J. S. 2012. Lameness and performance evaluation in ambulatory practice. *Veterinary Clinics: Equine Practice*, 28(1), 101-115.
21. Movilización de caballos de deportes y espectáculos. 2022. *Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria (SENASICA)*. Disponible en: <https://www.gob.mx/senasica/documentos/tus-caballos-pueden-tener-pasaporte?state=published>
22. Mustefa, K. 2019. A review on lameness in equine. *International Journal of Advanced Research in Biological Sciences*, 6(10), 101-109.

23. Padaliya, N. R., Ranpariya, J. J., Kumar, D., Javia, C. B., & Barvalia, D. R. 2015. Ultrasonographic assessment of the equine palmar tendons. *Veterinary World*, 8(2), 208-212.
24. Ribitsch, I., Oreff, G. L., & Jenner, F. 2021. Regenerative medicine for equine musculoskeletal diseases. *Animals*, 11(1), 234.
25. Ross, M. W., & Dyson, S. J. 2011. *Diagnosis and Management of Lameness in the Horse*. Saunders Elsevier.
26. Segabinazzi, L. G. T. M. & Canisso, I. F. 2021. How to prepare plateletrich plasma for use in reproductive practices with mares. *AAEP proceedings*, (67), 253-260.
27. Stashak, T. S. 2005. *Adams claudicaciones en equinos*. Editorial Inter-Médica.
28. Textor, J. 2011. Platelet-rich plasma: improving treatment for tendon and ligament injuries. *UC DAVIS Veterinary Medicine: Center for Equine Health*, 29(1), 1-6.
29. Vlahos, T. P., & Redden, R. F. 2005. Amputation of the equine distal limb: indications, techniques and long-term care. *Equine Veterinary Education*, 17(4), 212-217.
30. Yovich, J. V., Turner, A. S., Stashak, T. S., & McIlwraith, C. W. 1987. Luxation of the metacarpophalangeal and metatarsophalangeal joints in horses. *Equine veterinary journal*, 19(4), 295-298.
31. Zarucco, L., Driessen, B., Scandella, M., Seco, O., Cozzi, F., & Orsini, J. A. 2007. Continuous perineural block of the palmar nerves: A new technique for pain relief in the distal equine forelimb. *Clinical Techniques in Equine Practice*, 6(2), 154-164.