



UAEM

Universidad Autónoma
del Estado de México

Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia

Licenciatura en Medicina Veterinaria y Zootecnia

Reestructuración, 2015



**Universidad Autónoma del Estado de México
Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia
Licenciatura en Medicina Veterinaria y Zootecnia**



**Manual de Prácticas
FISIOLOGÍA VETERINARIA**

Elaboro

M. en A. Teresita del N.J. Burgos González

M. en C. Adriana Yolanda Díaz Archundia

Dr. Sergio Recillas Morales

Dr. Horacio José Reyes Alva

MVZ. Esther Velázquez Barranco

**Fecha de
aprobación**

Junio 2019
H. Consejo Académico

Junio 2019
H. Consejo de Gobierno



UAEM

Universidad Autónoma
del Estado de México

Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia
Licenciatura en Medicina Veterinaria y Zootecnia
Reestructuración, 2015



ULTIMA REVISIÓN

Dr. Horacio José Reyes Alva

M. en C. Adriana Yolanda Díaz Archundia

Revisores

**Fecha de
aprobación**

27/junio/2022
H. Consejo Académico

27/junio/2022
H. Consejo de Gobierno



Índice

	Pág.
I. Datos de identificación	3
II. Introducción	4
III. Lineamientos	4
IV. Organización y desarrollo de las practicas	
Práctica 1 Examen neurológico en el perro o en el caballo.	
Práctica 2. Reconocimiento de las diferentes células sanguíneas.	
Práctica 3. Presión sanguínea arterial.	
Practica 4. Electrocardiografía.	
Práctica 5. Ventilación pulmonar.	
Práctica 6. Prehensión, masticación y rumiación de los alimentos.	
Práctica 7. Determinación de la etapa fértil en la perra.	
Práctica 8. Constantes fisiológicas	



. Datos de identificación

Espacio educativo donde se imparte **Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia**

Licenciatura **Medicina Veterinaria y Zootecnia**

Unidad de aprendizaje **Fisiología Veterinaria** Clave **L43783**

Carga académica **4** **3** **7** **11**
 Horas teóricas Horas prácticas Total de horas Créditos

Período escolar en que se ubica **1** **2** **3** **4** **5** **6** **7** **8** **9**

Seriación **Biología Celular** **Ninguna**
 UA Antecedente UA Consecuente

Tipo de Unidad de Aprendizaje

Curso Curso taller

Seminario Taller

Laboratorio Práctica profesional

Otro tipo (especificar)

Modalidad educativa

Escolarizada. Sistema rígido No escolarizada. Sistema virtual

Escolarizada. Sistema flexible No escolarizada. Sistema a distancia

No escolarizada. Sistema abierto Mixta (especificar)

Formación común

N/A

Formación equivalente

Unidad de Aprendizaje



II. Introducción

La fisiología veterinaria, es una unidad de aprendizaje básica, que proporciona los conocimientos del funcionamiento normal de los animales domésticos para que puedan desempeñarse mejor en los diferentes ámbitos y sistemas de producción.

El presente manual contiene 10 prácticas que de acuerdo a sus objetivos podrán realizarse en el laboratorio de prácticas multidisciplinarias, en el hospital veterinario de pequeñas especies, en el hospital veterinario de grandes especies, posta zootécnica, quirófanos del área de cirugía o en el salón de clases.

III. Lineamientos

Las prácticas propuesta deberán realizarse en estricto apego a la normatividad vigente, en ese sentido, se propone la observancia de las siguientes leyes y normas mexicanas:

Ley federal de sanidad animal (título segundo: capítulos I y II; Título Tercero: capítulo I,II,III y IV)

Título segundo:

Artículo 14.- Las medidas zoonosanitarias tienen por objeto proteger la vida, salud y bienestar de los animales incluyendo su impacto sobre la salud humana, así como asegurar el nivel adecuado de protección zoonosanitaria en todo el territorio nacional.

Artículo 15.- Las medidas zoonosanitarias estarán basadas en principios científicos o en recomendaciones internacionales y, en su caso, en análisis de riesgo según corresponda de acuerdo a la situación zoonosanitaria de las zonas geográficas de que se trate y de aquellas colindantes y con las que exista intercambio comercial.

Título tercero:

I. Que exista una relación entre la salud de los animales y su bienestar. Que el bienestar de los animales requiere de proporcionarles alimentos y agua suficientes; evitarles temor, angustia, molestias, dolor y lesiones innecesarios; mantenerlos libres de enfermedades y plagas, y permitirles manifestar su comportamiento natural.

II. La utilización de animales para actividades de investigación y educación, que les imponga procedimientos que afecten su salud y bienestar, observará el criterio de reducir al mínimo indispensable el número de animales vivos en experimentación, conforme a la evidencia científica disponible.

III. La evaluación del bienestar de los animales se sustentará en principios científicamente aceptados por los especialistas.

Así mismo de los lineamientos específicos que dicten los diferentes espacios de la facultad en donde se llevarán a cabo como son los siguientes:



LABORATORIO DE PRÁCTICAS MULTIDISCIPLINARIAS

Artículo 7. El profesor de una unidad de aprendizaje en la que se incluyan prácticas de laboratorio, programará su realización en cada periodo escolar conjuntamente con el Jefe de los laboratorios, presentando la solicitud de materiales y equipos a ocuparse. La programación y solicitud se efectuarán durante el periodo intersemestral.

Artículo 21. Los usuarios de los laboratorios deberán observar las condiciones de uso de los materiales, equipos, implementos de seguridad y mobiliario de los laboratorios, así como, un adecuado comportamiento, a fin de garantizar su seguridad y el correcto funcionamiento de los laboratorios.

Artículo 22. Los alumnos de la Facultad, en su carácter de usuarios internos de los laboratorios, tendrán los siguientes derechos:

- I. Hacer uso de los laboratorios, para desarrollar las prácticas correspondientes a las unidades de aprendizaje en las que estén inscritos;
- II. Recibir del profesor, al inicio de la práctica, las instrucciones correspondientes y las medidas de seguridad a observar;
- III. Utilizar el laboratorio fuera de las prácticas, siempre y cuando cumplan con los siguientes requisitos:

El trabajo a realizar deberá formar parte de una práctica inconclusa o de actividades relacionadas con un proyecto de una unidad de aprendizaje;

Solicitar el laboratorio al Jefe de los Laboratorios, de manera individual o por equipo, señalando las actividades a realizar, quien verificará si hay horario disponible y los materiales y equipos necesarios;

Identificarse con credencial de la UAEM vigente al ingresar al laboratorio, así como, registrar su entrada y salida.

Artículo 23.- Los usuarios de los laboratorios tendrán las siguientes obligaciones:

- I. Cumplir las disposiciones establecidas en los presentes Lineamientos;
- II. Hacer uso adecuado de los materiales, equipos y mobiliario del laboratorio, y cumplir con lo establecido en el manual de prácticas correspondiente;
- III. Respetar la configuración, programación y ubicación de los equipos y mobiliario, así como, el estado de las conexiones;
- IV. Presentarse puntualmente en el laboratorio en el que se desarrollará la práctica, con la vestimenta y el equipo de seguridad requerido por el Profesor;
- V. Leer el manual de uso correspondiente, previamente a utilizar el equipo;
- VI. Observar un comportamiento respetuoso hacia otros usuarios y el personal del laboratorio, enfocándose al trabajo y evitando alterar o interferir con las actividades de los demás usuarios o causar lesiones físicas, o dañar los materiales, equipos y mobiliario de dicho espacio;
- VII. Firmar el vale de préstamo del equipo y materiales, haciendo entrega de estos al responsable del laboratorio diez minutos antes de finalizar la práctica, quien les devolverá el respectivo vale;
- VIII. Verificar que quede limpia y en orden el área de trabajo y equipo utilizado;
- IX. En caso de que al inicio del uso de los equipos se detecte algún deterioro o falla, informarlo al responsable del laboratorio o al profesor;



- X. Cumplir las reglas de seguridad establecidas en el Manual de Seguridad e Higiene, y utilizar los implementos de seguridad que les sean indicados;
- XI. Presentar al Jefe de los Laboratorios una carta del asesor o del investigador responsable, donde se indique el tema de tesis o proyecto de investigación, así como, el periodo requerido para el uso del laboratorio, a fin de obtener la autorización del ingreso y uso de equipo y mobiliario;
- XII. Resarcir los daños y perjuicios causados en los laboratorios, de los que resulten responsables, conforme a lo dispuesto en los presentes Lineamientos y demás normatividad universitaria,
- XIII. Las demás que deriven del presente Ordenamiento y de la legislación universitaria.

Artículo 24. Los usuarios de los laboratorios tendrán las siguientes prohibiciones:

- I. Fumar;
- II. Introducir o consumir alimentos o bebidas de cualquier tipo;
- III. Acceder al laboratorio bajo los efectos del alcohol;
- IV. Consumir narcóticos, estupefacientes o drogas enervantes, o acceder a los laboratorios bajo sus efectos;
- V. Acceder a los laboratorios cuando se estén desarrollando actividades en las que no tengan que participar;
- VI. Permanecer en el laboratorio después de que haya concluido el horario autorizado;
- VII. Hacer uso de teléfono celular, así como de cualquier otro dispositivo de comunicación o audiovisual,
- VIII. Las demás que deriven del presente Ordenamiento y de la legislación universitaria.

HOSPITAL VETERINARIO DE PEQUEÑAS ESPECIES

El Hospital Veterinario para Pequeñas Especies (**HVPE**) de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Autónoma del Estado de México es un espacio académico y de servicios dedicado a la atención, investigación y docencia de las pequeñas especies. Las prácticas realizadas en los pacientes del HVPE serán bajo los criterios de bienestar animal nacional e internacional, evitando el manejo incorrecto o uso de procedimientos invasivos

1. El estudio se realizará en el área de estudios especiales del HVPE FMVZ UAEM.
2. Los alumnos deberán concentrarse en el área de jardines antes de la práctica, guardando silencio y buen comportamiento. Podrán ingresar al área de práctica hasta que el Profesor Responsable del grupo lo indique.
3. El Profesor Responsable del grupo deberá estar presente en todo momento, mientras se desarrolla la práctica.
4. Se solicitará que el grupo traiga un rollo de papel para electrocardiograma de un solo canal.
5. Los alumnos deberán vestir bata blanca larga y de manga larga, lavada y planchada.



6. Los alumnos deberán estar divididos en equipos de trabajo de 5 a 6 personas
7. Los alumnos acatarán los reglamentos del HVPE y del área de estudios especiales.
8. En el caso de que un alumno llegue a traer un perro o gato para su práctica, deberá cumplir los siguientes requisitos:
 - Si es un perro con correa y collar y si fuera un gato en jaula transportadora.
 - El alumno será responsable del animal, apegándose a las normas de buen trato a los animales
 - El animal deberá ser de un carácter tranquilo y agradable, que permita el manejo requerido. No se realizará la práctica en animales agresivos o muy nerviosos
 - La persona que sujete al animal deberá evitar portar objetos metálicos o dispositivos electrónicos

Se permitirá que un alumno por equipo pueda filmar el desarrollo de la práctica, previo consentimiento del personal del área de estudios especiales.

HOSPITAL VETERINARIO GRANDES ESPECIES

El Hospital Veterinario Grandes Especies (**HVGE**) es una unidad académica en el área clínico quirúrgica en equinos, bovinos, ovinos y cerdos, perteneciente a la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Autónoma del Estado de México. Las prácticas realizadas en los caballos del Hípico Universitario o pacientes del HVGE serán bajo los lineamientos de bienestar animal del HVGE aprobado por los H.H. Consejos Académico y de Gobierno, evitando el manejo incorrecto o uso de procedimientos invasivos en los caballos.

POSTA ZOOTÉCNICA

La Posta Zootécnica es una unidad de producción donde los alumnos realizarán las prácticas en las especies de producción de bovinos y ovinos bajo los criterios de bienestar animal nacional e internacional.

Para acceder a sus instalaciones se deberá de llenar el formato respectivo con al menos una semana de anticipación.

Tanto los alumnos como los profesores deberán de trabajar en las diferentes áreas vistiendo overol limpio y botas de hule.

El manejo de los animales se realizará siempre bajo la vigilancia del profesor responsable del grupo para evitar el maltrato a los animales.

QUIRÓFANOS

Los Académicos de la unidad de aprendizaje estarán obligados a asegurarse de que el alumno conozca las libertades del Bienestar Animal y se aplique el correspondiente reglamento de la FMVZ.

Esta estrictamente prohibido tomar fotografías, y publicar en algún tipo de redes sociales aspectos relacionados con las prácticas de cirugía realizadas en cualquier espacio académico de la Universidad. Si se advierte alguna de estas prácticas los alumnos responsables quedarán dados de baja automáticamente de la unidad de aprendizaje

SALÓN DE CLASES

Las prácticas en el salón de clases se realizarán bajo la supervisión del profesor



responsable del grupo, se podrán mover los pupitres para una mayor integración a las actividades a realizar.

Cuando se trabaje con caninos, los alumnos se harán responsables de la limpieza de

IV. Organización y desarrollo de las prácticas

Unidad I	Número y nombre de la practica
Sistema nervioso	1 Examen neurológico en el perro o en el caballo.

Objetivo o competencia de la práctica:

El alumno realizará el examen neurológico ya sea en el perro o en el caballo, e identificará las funciones del SN, así como anomalías neurológicas presentes en el paciente.

Desarrollo:

La práctica se realizará en el Hospital Veterinario de Pequeñas Especies en el caso de que se vaya a trabajar con un perro, o bien en Hospital Veterinario de Grandes Especies si se prefiere trabajar con un caballo. Se inicia la práctica de manera demostrativa por parte del profesor. Se manejará el animal con bozal o correa apoyándose de una persona (caballerango o estudiante). Una vez concluida la fase demostrativa, el Profesor pedirá a los alumnos que realicen alguna prueba o valoración específica, bajo su supervisión y orientación. Se realizará en 5 etapas, desarrollando el examen neurológico completo

1. Evaluación del estado mental, comportamiento, postura, paso y marcha
2. Examen de pares craneales
3. Examen de las reacciones posturales
4. Examen de los reflejos espinales
5. Evaluación sensorial



1.- Evaluación del estado mental, comportamiento, postura, paso y marcha:

El alumno deberá observar a distancia al paciente para determinar su estado mental y comportamiento, su grado de atención al entorno y su relación con personas y otros animales. Después se evaluará al paciente a distancia en estática para valorar aplomos y carga eficiente, posteriormente en dinámica se valorará marcha, trote, salto, carrera, subir y bajar escaleras. Para valorar simetría de movimientos, fuerza, intensidad y equilibrio.

2.- Examen de los pares craneales

NERVIO	PRUEBA	NORMAL	ANORMAL
Olfatorio	Se le dará a oler al paciente un objeto de olor agradable o desagradable (no irritante)	Olfateo, rechazo	Sin respuesta (anosmia)
Óptico	<ol style="list-style-type: none"> Reflejo directo: Se emitirá un haz de luz directo al ojo Reflejo de amenaza: se acercara la mano rápidamente hacia el ojo sin tocarlo 	<ol style="list-style-type: none"> Pestañeo, cierre del ojo o retiro de la cabeza Pestañeo, cierre del ojo o retiro de la cabeza 	Sin respuesta (ceguera)
Oculomotor	<ol style="list-style-type: none"> Reflejo pupilar y reflejo consensual: se emitirá un haz de luz directo hacia el ojo Reflejo de convergencia: se le presentara un objeto frente al ojo y se le moverá para que lo siga con los ojos 	<ol style="list-style-type: none"> Cierre de la pupila en ambos ojos (al que recibió luz y al que no también) seguimiento del objeto enfocado en todas direcciones 	Sin respuesta
TrocLEAR	Reflejo de amenaza: se acercará la mano rápidamente hacia el ojo sin tocarlo	Retracción ligera del ojo evaluado	Sin respuesta
Trigémino	Reflejo de masticación: ofrecer alimento Pinchar con aguja hipodérmica la cara Reflejo corneal Reflejo palpebral	Masticación normal Gesticulación o retiro de la cara pestañeo Pestañeo	Sin respuesta
Abducens	Reflejo de seguimiento: mostrar un objeto para que lo siga con los ojos	Seguimiento del objeto	Estrabismo medial
Facial	Pinchar la cara con aguja hipodérmica para Evaluación del gusto: ofrecer alimento palatable para ver si lo come	Gesticulación (movimiento de la cara) Degustación del alimento	Parálisis facial Pérdida del gusto (ageusia)
Vestíbulo coclear	Aplauso o llamar al animal Evaluar equilibrio en estática y dinámica	Acusia (movimiento de las orejas hacia la fuente del ruido) Nistagmo fisiológico aplomos y marcha normales	Sin respuesta (sordera) Presencia de nistagmo patológico Perdida del equilibrio (vértigo)
Glosofaríngeo	Reflejo deglutorio: ofrecer alimento y observar como	Deglución normal	No puede deglutir o tragar



UAEM

Universidad Autónoma
del Estado de México

Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia
Licenciatura en Medicina Veterinaria y Zootecnia

Reestructuración, 2015



	lo traga		
Vago	Reflejo oculo cardiaco Reflejo tusígeno Auscultación con estetoscopio de los sonidos gastrointestinales	Bradycardia Tos Presencia de ruidos gastrointestinales	Sin bradicardia Tos exacerbada Sin ruidos
Accesorio	Evaluación de la posición del cuello y cabeza en cuadripedestación	Posición adecuada de cabeza y cuello	Postura inadecuada de cabeza y cuello
hipogloso	Jalar lengua Observar prensión de alimento o agua	Retracción de la lengua Movimientos adecuados de la lengua durante la prensión de alimentos o agua	Lengua flácida Imposibilidad para mover la lengua



3.- Examen de las reacciones posturales

Las reacciones posturales comprenden la carretilla, hemipedestación, hemimarcha, salto y respuestas de colocación. Estas pruebas evalúan las rutas ascendentes y descendentes de la médula espinal, centros cefálicos superiores, receptores de tacto y presión en piel y receptores de estiramiento muscular, tendinoso y articular. El valor relevante de estos métodos es que detectan defectos sutiles que se manifiestan como asimetrías laterales.

Carretilla: El animal es forzado a caminar sólo con los miembros torácicos, mientras los pelvianos son mantenidos en el aire. Los animales normales mueven simétrica y alternadamente los miembros, manteniendo la cabeza y cuello extendidos.

Hemimarcha y hemipedestación. Se mantienen en el aire los miembros torácicos y pélvicos de un mismo lado, luego se fuerzan a realizar un movimiento anterógrado o lateral. El animal sano tratará de mantener los miembros en posición vertical debajo del cuerpo. Deberá haber simetría entre los lados derecho e izquierdo del paciente. Las respuestas exageradas o hipermétricas en la hemimarcha son compatibles con disfunción cerebelar.

Monopedestación y salto. La respuesta del salto se ejerce manteniendo todos los miembros del animal en el aire, excepto uno de ellos, luego el paciente es movido hacia delante, atrás y hacia los lados. Un animal sano responderá moviendo a saltos su miembro libre en la dirección del movimiento, intentando mantener la extremidad bajo su cuerpo, para su sostén. Una respuesta asimétrica, en cualquiera de los 4 miembros, ayudará a localizar la fuente del problema neurológico.

Propiocepción. Es evaluada en cada miembro mediante la colocando la superficie dorsal de la mano o pie sobre el piso, el animal debe de corregir pisando con la palma o planta respectivamente. Los pacientes con disfunción del nervio periférico o lesión medular, pueden mostrar falla en la corrección de la mala posición.

4.- Examen de los reflejos espinales

Se deben evaluar los reflejos tendinosos o miotáticos usando un martillo de reflejos

Reflejo patelar. Colocar al animal en decúbito lateral, con el miembro a ser examinado en la parte superior. Permitir que el paciente se relaje. Con el miembro estando relajado, se golpea con suavidad el ligamento patelar común. La respuesta normal es la extensión rápida de la rodilla. La ausencia de una respuesta se puede deber a daño neurológico.

Reflejo del gastronemio. Con el animal en la misma posición, se dan golpe suave sobre las cabezas del gastrocnemio. La respuesta normal es una extensión ligera del tobillo

Reflejo del tríceps. Con el animal en la misma posición, se golpea el tendón de inserción del tríceps, proximal al olécranon. La respuesta esperada es una extensión ligera del codo. Los reflejos de los miembros torácicos pueden ser de difícil observación en los animales normales,



pero la contracción se percibe si los músculos son palpados cuando se trata de producir el reflejo.

Reflejo flexor. Puede ser evaluado en miembros torácicos y pélvicos mediante la compresión

Materiales, reactivos y/o equipo:

- 1 caballo o un perro
- 1 bozal o correa
- 1 lámpara de bolsillo
- 1 pinza de Kelly recta
- 1 Martillo de reflejos
- 1 cubeta con agua o alimento
- Aguja hipodérmica achatada
- 1 cámara de video o teléfono celular
- Bata u overol
- 1 estetoscopio

delicada de las almohadillas digitales, buscando ejercer un estímulo doloroso. La respuesta normal es la retirada inmediata del miembro. La extensión del miembro posterior opuesto, cuando los dedos contra laterales son pinchados, se conoce como reflejo extensor cruzado. Este puede aparecer cuando hay daño medular craneal a los segmentos medulares evaluados

Reflejo panicular. Este es inducido tocando la piel sobre el lomo, a cada lado de la columna vertebral, pinchando suavemente con una aguja hipodérmica achatada el tegumento o con una pinza hemostática. La respuesta normal es la contracción de los músculos subcutáneos en el punto de estimulación. La ausencia de este reflejo puede ayudar a localizar un problema neurológico. La lesión se ubicará en un espacio intervertebral caudalmente al nivel donde se produjo la primera respuesta.

Reflejo anal. El estímulo táctil y suave de la región perianal debe de inducir este reflejo. Normalmente la respuesta es la contracción del esfínter anal externo.

5.- Evaluación sensorial

Se limita al control de la Nocicepción (percepción del dolor). El dolor superficial se evalúa comprimiendo con suavidad las almohadillas plantares y observando la respuesta de dolor del animal. Estas respuestas pueden ser vocalizaciones, midriasis o movimiento de la cabeza hacia la zona del estímulo, en ocasiones –y por ello hay que mantener al animal con un bozal- puede haber una agresión. La retirada del miembro es un reflejo segmentario que no debe utilizarse para la valoración. El dolor profundo se evalúa comprimiendo las falanges con firmeza. Se deben observar las mismas respuestas que para el dolor superficial. Pinchando la piel en diferentes regiones corporales, incluyendo los miembros y cara, se puede elaborar un mapa muy aproximado del déficit sensorial.

Resultados:

Una vez concluida la práctica cada estudiante entregará un reporte y/o video (según lo acordado con el profesor) , sustentado con bibliografía y páginas de internet en la fecha que el maestro acuerde con el grupo. La sesión durará dos horas.



Cuestionario:

1.- ¿Cuál es la utilidad de un examen neurológico?

- a) Permitir la evaluación de la integridad funcional de los diversos componentes del sistema nervioso
- b) Realizar la evaluación únicamente de la medula espinal
- c) Realizar la evaluación únicamente de los músculos
- d) Realizar la evaluación de los órganos de los sentidos

2.- Menciona las partes que conforman un examen neurológico:

3.- ¿De los pares craneales, cual se evalúa con la prueba de amenaza?

- a) Nervio olfatorio
- b) Nervio Trigémino
- c) Nervio Óptico
- d) Nervio Oculomotor

4.- ¿De los pares craneales, cual se evalúa mediante el reflejo directo y consensual?

- a) Nervio olfatorio
- b) Nervio Trigémino
- c) Nervio Óptico



UAEM

Universidad Autónoma
del Estado de México

Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia

Licenciatura en Medicina Veterinaria y Zootecnia

Reestructuración, 2015



d) Nervio Oculomotor

5.- ¿Qué parte del SN evalúa tono muscular y movimiento?

- a) Hipotálamo
- b) Cerebelo
- c) Encéfalo
- d) Tálamo

6.- Menciona algunos exámenes que evalúen reacciones posturales:

El Hospital Veterinario Grandes Especies (HVGE) es una unidad académica en el área clínico quirúrgica en equinos, bovinos, ovinos y cerdos, perteneciente a la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Autónoma del Estado de México. Las prácticas realizadas en los caballos del Hípico Universitario o pacientes del HVGE serán bajo los lineamientos de bienestar animal del HVGE aprobado por los HH Consejos Académico y de Gobierno, evitando el manejo incorrecto o uso de procedimientos invasivos en los caballos.

El Hospital Veterinario Pequeñas Especies (HVPE) es un espacio académico y de servicios dedicado a la atención, investigación y docencia de las pequeñas especies. Las prácticas realizadas en los pacientes del HVPE serán bajo los criterios de bienestar animal nacional e internacional, evitando el manejo incorrecto o uso de procedimientos invasivos.



Unidad III	Número y nombre de la práctica
Sangre y sistema cardiovascular	2. Reconocimiento de las diferentes células sanguíneas.

La identificación de las células sanguíneas mediante frotis sanguíneo es de suma importancia ya que el frotis conforma parte del perfil de pruebas realizadas sobre la sangre de los organismos vivos para la comprobación de su estado de salud debido a que es considerado esencial y parte de todos los análisis de laboratorio de rutina. Es una herramienta de gran importancia clínica en la práctica diaria del médico veterinario zootecnista ya que aporta un amplio rango de información diagnóstica de muchas patologías las cuales se pueden observar en las diferentes células sanguíneas tales como los eritrocitos, leucocitos y plaquetas. Los cambios en la morfología de los leucocitos y de los eritrocitos, pueden ser el hallazgo más temprano de alteraciones hereditarias o bien indicar la pérdida crónica de sangre hallazgos que solo pueden ser detectados a través de un frotis sanguíneo el cuál es un método sencillo, rápido y de bajo costo económico que se realiza por medio de un barrido o extensión de sangre con anticoagulante sobre un portaobjetos, que se tiñe con una tinción hematológica para posteriormente observarse a través del microscopio con el uso de aceite inmersión. Es de gran ayuda para la identificación y conteo tanto de los eritrocitos como de los leucocitos y de las plaquetas, así como para la identificación de cambios morfológicos de las células y otros hallazgos como parásitos intraeritrocitarios, cuerpos de inclusión y alteraciones dadas por exposición a toxinas endógenas. El reconocimiento de las células sanguíneas es de gran utilidad para poder realizar un diagnóstico acertado y con ello un adecuado tratamiento.

Objetivo o competencia de la práctica:

- El alumno sabrá cómo realizar un frotis sanguíneo.
- Podrá reconocer las células sanguíneas (eritrocitos, leucocitos y plaquetas) a partir de un frotis sanguíneo.
- El alumno podrá distinguir las diferencias que existen entre los leucocitos llamados granulocitos y los agranulocitos, aprendiendo así a distinguir los cinco tipos de leucocitos (neutrófilos, basófilos, eosinófilos, monocitos y linfocitos)

Materiales, reactivos y/o equipo:



- Microscopio óptico compuesto
- Portaobjetos
- Sangre de mamíferos y aves en tubos con EDTA
- Guantes
- Aceite de inmersión
- Cubreobjetos
- Tinción Wright
- Buffer para tinción Wright
- Tren para Tinción Wright
- Colores o plumones
- Cuaderno para prácticas

Desarrollo:

Los alumnos estarán organizados por equipos de dos o tres integrantes (esto dependerá del número total de alumnos). Para la realización del frotis se coloca una pequeña gota de sangre más o menos a 1 centímetro del final del portaobjetos con un tubo capilar micro hematocrito, después se coloca otro portaobjetos a un ángulo de 30 a 45 grados enfrente de la muestra y se mueve hacia atrás hasta que se pone en contacto con la gota de sangre, así la sangre se extiende a lo largo del portaobjetos, una vez realizado esto, se avanza el otro portaobjetos hacia delante en un movimiento único firme para realizar un frotis con borde emplumado. Se tiñe con tinción tipo Romanovsky o Wright por 3 minutos y se incorpora solución Buffer por 5 minutos, enjuagando con agua del grifo y dejando secar perfectamente; posteriormente se observa el frotis al microscopio usando una magnificación de 400x y 100x (aceite de inmersión) para identificar así a las diferentes células sanguíneas. Por último, se compararán los resultados entre los equipos realizando anotaciones y/o dibujos.

Resultados:

Describir las diferentes células sanguíneas identificadas en los frotis sanguíneos realizados a las muestras recolectadas.

Para la toma de muestra sanguínea se deberá contener de forma adecuada a la especie animal de forma física o química para su posterior extracción, realizando limpieza aséptica del área como se describe en el apartado del desarrollo de la práctica.



Al finalizar la práctica los residuos deben de colocarse en un recipiente con cloro para ser inactivados y ser lavados de forma correcta por el personal de laboratorio. En caso de llevar material sanguíneo como jeringas, agujas, vacutainers o lancetas, deberán de ser colocados en contenedores especiales de residuos peligrosos.

Unidad III	Nombre y número de la práctica
Sangre y sistema cardiovascular	3. Presión sanguínea arterial.

La presión arterial (PA) es la presión que ejerce la sangre contra la pared de las arterias. Es resultado de la relación de varios factores: la fuerza de contracción del corazón; el volumen de sangre que sale del corazón y la resistencia de la pared músculo elástica de las arterias. Esta presión es imprescindible para que circule la sangre por los vasos sanguíneos y aporte el oxígeno y los nutrientes a todos los órganos del cuerpo para que puedan funcionar correctamente.

La presión arterial tiene dos componentes

- **Presión arterial sistólica (PAS):** corresponde al valor máximo de la presión arterial en sístole (cuando el corazón se contrae). Se refiere al efecto de presión que ejerce la sangre eyectada del corazón sobre la pared de los vasos sanguíneos.
- **Presión arterial diastólica (PAD):** corresponde al valor mínimo de la tensión arterial cuando el corazón está en diástole o entre latidos cardíacos. Depende fundamentalmente de la resistencia vascular periférica. Se refiere al efecto de distensibilidad de la pared de las arterias, es decir el efecto de presión que ejerce la sangre sobre la pared del vaso sanguíneo.

Cuando se expresa la presión arterial, se escriben dos números separados por un guion, donde el primer número es la presión sistólica y el segundo es la presión diastólica. La presión de pulso es la diferencia entre la presión sistólica y la diastólica.

- En el caso de sistema Doppler y Sistema Oscilométrico el paciente deberá acondicionarse 10 minutos antes en el área de estudios especiales del HVPE FMVZ UAEM para que se tranquilice.
- La medición se realizará con un máximo de 5 alumnos con bata blanca
- La sujeción del animal debe de ser gentil.
- El paciente debe ser tranquilo, en caso de pacientes nerviosos o agresivos se suspende la evaluación.
- Los alumnos deberán guardar silencio, no usar el celular, no estar entrando y saliendo.
- Se realizarán entre 5 a 7 mediciones en el paciente. Y se realiza un promedio y los datos no deben variar más del 10 % entre ellos.
- Los valores obtenidos serán anotados en un formato autorizado del área.

Se mostrarán videos demostrativos de otros pacientes.



Objetivo o competencia de la práctica:

1. Conocer los métodos indirectos para la medición de la presión arterial en los animales.
2. Conocer y aplicar criterios básicos para determinar la presión sistólica y diastólica.

Materiales, reactivos y/o equipo:

Biológico: Perro o gato sanos de alumnos del curso

Alumnos voluntarios

Esfingomanómetro (Sistema Digital, Sistema Doppler, Sistema Oscilométrico)

Estetoscopio

Desarrollo:

Sistema Digital:

Medición de la presión arterial en un alumno voluntario.

- 1.- Con el estetoscopio puesto, se localizará la arteria medial a nivel de la articulación del codo, en donde se colocará la pastilla del estetoscopio, la cual quedará envuelta por el brazalete inflable del esfingomanómetro.
- 2.- Con la perilla del esfingomanómetro, se inyectará aire hasta un nivel de 150 a 160 mm de Hg.
- 3.- Se abrirá poco a poco la válvula para ir dejando salir lentamente el aire y observar cómo va descendiendo la columna de mercurio y al escuchar los primeros tonos que marcan la presión sistólica, se cerrará la válvula para que el alumno observe como la columna de mercurio se mueve rítmicamente con los tonos que escucha con el estetoscopio.
- 4.- Se volverá a abrir la válvula y se escuchará como el tono desaparece, para posteriormente escuchar algunos ruidos y finalmente en forma rítmica volver a escuchar los tonos que indican la presión diastólica.
- 5.- Se dejará salir todo el aire del brazalete y se procederá a retirar el mismo del brazo del alumno.

Sistema Doppler: (Demostrativo en el HVPE)

Medición de la presión arterial en un perro o gato sano.

1. Se localiza con el estetoscopio la arteria radial, la arteria safena o la arteria coccígea media, en donde se colocará la pastilla Doppler
2. Se colocará el brazalete inflable rodeando la zona anatómica donde se medirá la presión arterial desde una arteria principal
3. El brazalete se inflará manualmente a 30 a 40 mm Hg hasta dejar de escuchar el pulso, después debe desinflarse gradualmente a una velocidad de 2 a 5 mmHg por segundo.
4. La primera señal audible corresponderá a la presión sistólica, y la diastólica es técnicamente complicada de detectar.

Sistema Oscilométrico: (Demostrativo en el HVPE)

Medición de la presión arterial en un perro o gato sano



1. Se localiza con el estetoscopio la arteria radial, la arteria safena o la arteria coccígea media.
2. Se colocará el brazalete inflable rodeando la zona anatómica donde se medirá la presión arterial desde una arteria principal
3. Los monitores oscilométricos son sistemas automatizados, un procesador activa al compresor que infla el brazalete, hasta ocluir la arteria principal, deteniendo el flujo sanguíneo. El brazalete se va desinsuflando automáticamente controlado por una válvula de flujo. Hasta el punto que el aparato detecta las oscilaciones fuertes de la arteria.
4. El brazalete detecta las oscilaciones y envía al procesador que realiza cálculos matemáticos con un algoritmo para determinar la presión sistólica y diastólica

Resultados:

El alumno describirá de forma breve en un reporte como varía la presión arterial a lo largo del ciclo cardíaco, diferenciando la presión sistólica de la presión diastólica. También describirá cuando escuchó los primeras señales audibles o tonos, describiendo a cuantos los mm de Hg los detectó, o los dejó de detectar.

Cuestionario:

1. ¿Por qué la presión sistólica es mayor que la diastólica, qué es lo que provoca la presión sistólica?
2. ¿De qué es consecuencia la presión sistólica?
3. ¿Cuál es el significado de que no se escuche nada cuando la barra de mercurio se encuentra por arriba de los 150 mm de Hg?
4. ¿Cuál es el significado de que se empiece a escuchar el pulso cuando la barra de mercurio va descendiendo hasta llegar a lo que es la presión sistólica?

La medición de la presión sanguínea mediante técnicas indirectas en un perro o gato, son evaluaciones no invasivas, es decir no existe dolor en el paciente al realizarlas.

Se requiere que el paciente este muy tranquilo al momento de realizarse las mediciones, para que los datos obtenidos sean confiables por lo que se requiere un ambiente calmado, un máximo de 6 personas en la sala y una sujeción amable o gentil del animal.



Unidad III	Número y nombre de la práctica
Sangre y sistema cardiovascular	4. Electrocardiografía.

El electrocardiograma (ECG) es un registro del voltaje y la dirección de la actividad eléctrica durante la despolarización y la repolarización de las células del músculo cardíaco, representadas gráficamente en un espacio definido de tiempo. Normalmente, la actividad eléctrica de las células o “despolarización”, estimula la contracción del miocardio, mientras que la “repolarización” o restauración del potencial eléctrico de las células, ocurre hacia el final de la contracción cardíaca.

El ECG es un recurso importante para el diagnóstico de problemas de conductividad eléctrica, nos puede indicar un infarto previo o en proceso y nos permite valorar el efecto de un tratamiento, igualmente puede servir para determinar parámetros como frecuencia cardíaca, ritmo cardíaco y observar el efecto de medicamentos, iones, estrés, sueño, ejercicio, etc.

Registro del Electrocardiograma.

- La sensibilidad normalmente utilizada en los registros es de 1 cm=1mV. (varía de 0'5 cm=1mV a 2 cm=1mV).
- La velocidad de registro puede ser de 25 mm/ segundo ó 50 mm/segundo
- El papel electrocardiográfico está marcado por líneas horizontales y verticales, separadas entre sí por 1 mm, 1 mm en sentido horizontal expresa tiempo y equivale a 0'04 segundos a una velocidad del papel de 25 mm/segundos., y a 0'02 segundos a 50 mm/segundos. En sentido vertical 1 mm equivale a 0'1mV, con una sensibilidad de 1, a 0'05mV (2 cm=1mV), y 0'2mV (0'5 cm=1mV).

Componentes del electrocardiograma

- ONDA P: es la onda de activación auricular. Normalmente es pequeña y positiva en la derivación II.
- COMPLEJO QRS: es la representación de la actividad ventricular. La Q es la primera onda negativa que precede a la onda R. la R es la primera onda positiva del complejo en la derivación II.
- ONDA T: es la onda de mayor amplitud después del complejo QRS. Representa la repolarización ventricular y puede ser positiva o negativa.
- La interpretación electrocardiográfica puede permitir determinar la frecuencia cardíaca, ritmo cardíaco y los trastornos de este

La frecuencia cardíaca puede determinarse contando el número de complejos entre dos juegos de marcadores de tiempo, multiplicándolos por 10 ó 20 si la velocidad del papel es de 25 ó 50 mm/s, respectivamente.

. La determinación del ritmo requiere el reconocimiento de todos los componentes de los complejos P-QRS-T, la valoración de su configuración y relaciones espaciales. Puede ser un ritmo regular o irregular, en función de que, entre 2 ondas R consecutivas, transcurra el mismo espacio de tiempo o no.

Las mediciones de los intervalos pueden practicarse en cualquier derivación. La prolongación de un intervalo indica un retraso en la conducción, en la despolarización o en la repolarización.



1. Intervalo P: el tiempo necesario para la despolarización auricular.
2. Intervalo P-Q: representa el tiempo que tarda el estímulo eléctrico en recorrer toda la porción supraventricular: nódulo sinusal, aurículas y nódulo aurículo ventricular.
3. Intervalo QRS: el tiempo de la despolarización celular de los ventrículos.
4. Intervalo QT: representa el tiempo en que tiene lugar la despolarización y la repolarización ventricular.

Segmentos Electrocardiográficos

Segmento S-T: representa el final de la despolarización de los ventrículos hasta la repolarización ventricular

- El paciente deberá acondicionarse antes en el área de estudios especiales del HVPE FMVZ UAEM para que se tranquilice.
- La medición se realizará con un máximo de 5 alumnos con bata blanca. En caso de grupos numerosos se aconseja realizar la práctica en 2 sesiones diferentes (2 días)
- La sujeción del animal debe de ser gentil, la persona que sujeta no deberá portar ninguna pieza de metal (reloj, cadenas, aretes, cinturón, etc.) o dispositivo electrónico que interfiera con el electrocardiógrafo.
- El paciente debe ser tranquilo, en caso de pacientes nerviosos o agresivos se suspende la evaluación.
- Se permite que un solo alumno tome video por sesión
- Los alumnos deberán guardar silencio, no usar el celular, no estar entrando y saliendo.
- Se realizarán entre 6 mediciones en el paciente.
- Los valores obtenidos serán anotados en un formato autorizado del área.

Objetivo o competencia de la práctica:

- El alumno conocerá las diferentes derivaciones de un ECG en un animal sano.
- El alumno identificará cada una de las ondas y segmentos de un ECG
- A partir de un electrocardiograma el alumno será capaz de calcular la frecuencia cardiaca del perro y determinar su ritmo cardiaco.

Materiales, reactivos y/o equipo:

- Biológico (perro o caballo)
- Electrocardiógrafo
- Gel
- Alcohol
- Tapete o Aislante para mesa
- Estetoscopio

Desarrollo:

Practica demostrativa. Técnica:

Los electrodos fijados en diferentes puntos de la piel, sirven como terminales positivos y negativos de un sistema de rederivación, usado para controlar la actividad eléctrica durante todo el ciclo. Una onda eléctrica que se desplace hacia el electrodo positivo



UAEM

Universidad Autónoma
del Estado de México

Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia

Licenciatura en Medicina Veterinaria y Zootecnia

Reestructuración, 2015



registra una deflexión positiva en el ECG, mientras que una onda que se desplace alejándose de este electrodo, registra una deflexión negativa.

Resultados:

El alumno describirá de forma breve en un reporte lo observado en la práctica.

Cuestionario:

1. Menciona para que sirve realizar un electrocardiograma
2. Menciona las ondas que componen un electrocardiograma.
3. Menciona los segmentos que componen un electrocardiograma.
4. Señala cuales fueron los sitios en donde se pusieron los electrodos tanto negativos como positivos.

La realización de un electrocardiograma en un perro no genera dolor en el paciente.

Se requiere que el paciente este muy tranquilo al momento de realizarse las mediciones, para que los datos obtenidos sean confiables por lo que se requiere un ambiente calmado, un máximo de 6 personas en la sala y una sujeción amable o gentil del animal.



Unidad IV	Número y nombre de la práctica
Sistema respiratorio	5. Ventilación pulmonar.

Los pulmones ocupan buena parte del celoma corporal anterior, desde detrás de los hombros hasta el diafragma, exceptuando sólo el espacio ocupado por el corazón, los grandes vasos, el esófago y la tráquea. Los pulmones están cubiertos por una membrana húmeda o serosa, llamada pleura, que representa solamente su porción visceral, existiendo además una pleura parietal. Entre estas dos porciones de la pleura hay un líquido lubricante y un vacío físico que impide el colapso de las bolsas pulmonares. Por detrás de los pulmones estos descansan sobre un músculo llamado diafragma, el cual, junto con los músculos costales, realizan el trabajo mecánico necesario para mover grandes volúmenes de gas atmosférico.

Durante la inspiración suceden tres fenómenos que permiten la expansión de la cavidad torácica:

- Los músculos que unen las costillas se contraen, para tirar de las costillas hacia arriba y hacia fuera.
- El diafragma, que tiene forma de domo, se contrae. Esta acción lo hace descender por lo que toma una forma plana, de manera que se amplía la capacidad torácica.
- Los músculos abdominales se relajan, lo que permite la compresión del contenido abdominal cuando desciende el diafragma. A medida que la cavidad torácica aumenta su volumen, en el espacio pleural se forma un vacío, el cual es en realidad una presión negativa, por lo que el aire es aspirado hacia los pulmones para igualar la presión.

Durante una espiración suceden tres eventos que promueven la reducción de la cavidad torácica:

- Los músculos intercostales se relajan, lo que permite descender a las costillas.
- El diafragma se relaja, para elevarse hasta su posición original.
- Los músculos abdominales se contraen y empujan las vísceras abdominales hacia el diafragma. Esto hace que disminuya el volumen del tórax y por consiguiente que disminuya la presión negativa en el espacio pleural, provocando así, la salida del aire de los pulmones (espiración).

Presión negativa intrapleurial

En condiciones normales, se dispone de un ambiente de presión igual o positiva respecto a la presión atmosférica. Para lograr la expansión de los pulmones, se debe generar una presión negativa en el espacio pleural. La generación de esta presión negativa se da gracias a la participación de los músculos intercostales, al diafragma y a la pleura. La contracción de los músculos intercostales, aumenta el volumen del tórax por lo que disminuye la presión pleural, generando así una mayor presión negativa en el espacio pleural. La contracción del diafragma genera que disminuya la presión pleural hasta -6cm de H_2O , lo que permite una mayor expansión de los pulmones, todo esto genera que la presión dentro de las vías respiratorias sea negativa y forme un gradiente de aire al interior de la vía, actuando a manera de succión y haciendo que los pulmones se expandan. Durante la espiración, la disminución del volumen torácico trae como consecuencia la disminución de la presión negativa pleural, de manera que la elasticidad de los pulmones provoca que estos se retraigan ocasionando así, la salida del aire.



Objetivo o competencia de la práctica:

- Construir un modelo anatómico, con el cual el alumno podrá identificar como es que actúa la presión negativa para facilitar la expansión de los pulmones, permitiendo así la entrada del aire (inspiración)
- Identificar en el mismo modelo anatómico como al disminuir la presión negativa generada dentro del modelo, se realiza la expulsión del aire (expiración).

Materiales, reactivos y/o equipo:

Una botella de plástico de un litro con tapa (como las de agua o de refresco).

- Tijeras
- 2 Popotes
- Plastilina
- Cinta adhesiva
- Dos globos (uno del número 4 y otro del número 14).

Desarrollo:

Es una práctica análoga, ya que a través de un modelo anatómico, se demostrará como la presión negativa permite la entrada de aire a los pulmones de los mamíferos y se efectuará en el salón de clases teniendo una duración de una hora.

Resultados:

Una vez terminado el modelo, el estudiante jalará de la parte central del globo que quedó en la circunferencia de la botella y posteriormente la soltará y empujará hacia dentro de la botella. Repitiendo ésta acción al acercárselo al oído para así entregar un reporte de lo sucedido.

Cuestionario:

1. ¿Qué sucede con el globo que está dentro de la botella conectado al popote cuando se jala el globo que está en la circunferencia de la botella?, ¿Qué sucede con el globo que está dentro de la botella cuando se suelta y se empuja el que está en la circunferencia de la botella?
2. ¿Qué fue lo que escuchó y sintió al acercar el modelo a su oído?
3. ¿Qué función tiene la presión negativa en la ventilación pulmonar?
4. ¿Cuáles son las principales estructuras involucradas en la mecánica respiratoria?



Unidad V	Número y nombre de la práctica
Sistema digestivo	6. Prensión, masticación y rumiación de los alimentos.

Objetivo o competencia de la práctica:

1. Identificar las partes anatómo-fisiológicas del aparato digestivo, así como la ruta de la rumia en rumiantes mediante la técnica de body-paint.
2. Realizará un video de las diferencias en la prensión, masticación y deglución del alimento para demostrar su influencia en el régimen alimenticio en las diferentes especies herbívoras y no herbívoras.

Materiales, reactivos y/o equipo:

- Bovinos
 - Overol y botas limpias
 - Cámara de video
- Pinturas no tóxicas y pinceles.

Desarrollo:

La práctica se realizará en la Posta Zootécnica de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia.

Los alumnos se organizarán por equipos de 5 personas, a cada equipo se le asignará un 1 bovino para realizar la técnica de body-paint, la cual se inicia pintando sobre el animal (pinturas no tóxicas) el tracto digestivo de esófago a recto, de un solo flanco. Posteriormente con pintura negra no tóxica, mediante flechas se señala la ruta de rumia en bovinos, para posteriormente exponerla en grupo.

En el caso del video de las diferencias en la prehensión, masticación y deglución del alimento de equinos, caninos, ovinos, y suinos la práctica se realizará como tarea y será incluido en el reporte. Se tomará una porción adecuada de alimento (pastura) y se ofrecerá al animal seleccionado (identificar las características de prehensión y movimientos masticatorios por especie)

La prensión de alimento de las diferentes especies:

El estudio y conocimiento de los procesos de prensión de los alimentos son imprescindibles para conocer y poder predecir la ingesta, determinante de los



rendimientos de los animales.

La prensión es el conjunto de movimientos de la cabeza, de la mandíbula, de la lengua y de los labios que permiten introducir el alimento en la boca y seccionarlo. La estructura de la mandíbula, lengua y labios condiciona la altura a la que pastan.

Los bovinos difieren de los caballos en el modo de tomar el pasto.

Los caballos arrancan el pasto con los incisivos, al tenerlos en ambas arcadas.

El bovino, sin embargo, al no tener incisivos superiores utilizan la lengua como órgano prensil: la lengua emerge del hocico y circunda una pequeña porción de pasto y lo introduce dentro de la boca. Por presión de la lengua con los incisivos inferiores y la almohadilla maxilar arrancan la hierba. La estructura de la mandíbula hace imposible que los bovinos pasten por debajo de 1cm con respecto al suelo, sin embargo los ovinos pueden hacerlo a ras del suelo.

Los ovinos muerden la vegetación o la rompen agarrándola con sus dientes y mandíbula, tirando con movimientos de la cabeza hacia adelante y hacia atrás. Los ovinos y caprinos, aunque con patrones generales similares a los bovinos, tienen especificidad en sus patrones de comportamiento en pastoreo. Su labio superior hendido, aunque no prensil, les permite pastar hierbas muy cortas. Los labios, los dientes de la arcada inferior y la almohadilla dental superior son las principales estructuras involucradas en la prehensión de los alimentos; no sacan la lengua al pastar. Como no tienen incisivos superiores, las plantas son presionadas entre los incisivos inferiores y la almohadilla superior, y las arrancan mediante un movimiento de la cabeza hacia arriba. Pueden pastar en alturas de 3 cm.

Resultados:

Una vez concluida la práctica cada estudiante entregará un reporte con video y fotos, sustentado con bibliografía y páginas de internet en la fecha que el maestro acuerde con el grupo. La sesión durará dos horas.

Cuestionario:

1. Características encontradas en la prehensión de los alimentos en las 5 especies.
2. Características encontradas en la masticación de los alimentos en las 5 especies.
3. Diferencias encontradas en la fórmula dentaria de los ruminantes con las demás especies.



Unidad VI	Número y nombre de la práctica
Aparato reproductor	7. Determinación de la etapa fértil en la perra.

Objetivo o competencia de la práctica:

Revisar las etapas del ciclo estral de la perra, y correlacionarlas con el estudio de citología vaginal exfoliativa y la prueba de impedancia del moco cervical, para que el alumno pueda interpretar los cambios fisiológicos que ocurren durante el celo y sus implicaciones fisiológicas.

Materiales, reactivos y/o equipo:**Material biológico**

Perra doméstica en celo.

Material de laboratorio

- Guantes
- Hisopos vaginales
- Torundas con antiséptico
- Lámina portaobjetos de vidrio
- Tinción de azul de metileno
- Microscopio óptico de 10X y 40X
- Medidor de impedancia mucocervical

Desarrollo:

Los alumnos serán organizados para trabajar en equipos, los cuales bajo supervisión estricta y previo adiestramiento, sujetaran a la perra en cuadrípedación, y como primer paso realizarán la limpieza de los genitales externos de la perra, posteriormente introducirán un hisopo estéril por la comisura dorsal de los labios vulvares, en un ángulo de 90° en posición vertical, dirigiendo el hisopo en dirección dorso caudal, para coleccionar un número de células suficientes, será necesario hacer girar de manera delicada el hisopo dentro del vestíbulo vaginal. Realizado este procedimiento, retirarán el hisopo y se realizará un frotis por rodamiento en la laminilla, este, se fijará y teñirá para observar la muestra al microscopio.

Posterior a la citología vaginal exfoliativa, los alumnos realizarán la prueba de impedancia eléctrica del moco vaginal, para esto introducirán el electrodo del lector en el vestíbulo vaginal, de manera idéntica al método utilizado para la citología, una vez ubicado el electrodo en el vestíbulo vaginal, se realizará la lectura y registro del valor de resistencia eléctrica del moco vaginal.



Resultados:

Obtención de laminillas con tejido de exfoliación de vestíbulo vaginal, para su interpretación y determinación de la etapa del ciclo estral de la perra.

Determinación de la impedancia o resistencia eléctrica de moco vaginal para la interpretación de la etapa del ciclo estral.

Cuestionario:

1. Define ciclo estral.
2. ¿Cuáles son las etapas del ciclo estral y con qué modificaciones en los niveles hormonales están relacionadas cada una de las etapas?
3. ¿Qué células se encuentran en la citología vaginal en cada una de las etapas del ciclo estral?
4. ¿Cómo se interpreta la lectura de la impedancia mucovaginal?

Unidades III, IV, V y VIII	Número y nombre de la practica
Sangre y sistema cardiovascular, Sistema respiratorio, Sistema digestivo y Termorregulación	8. Constantes fisiológicas

El alumno de Medicina Veterinaria debe de aprender a tomar la temperatura corporal, el pulso, la frecuencia cardiaca, el llenado capilar y la frecuencia respiratoria en las principales



especies domésticas, ya que éstas de manera rápida pueden orientarle para saber si el animal se encuentra sano o puede tener algún trastorno patológico.

Objetivo o competencia de la práctica:

- Aprender a tomar la temperatura rectal en los equinos, bovinos, ovinos y caninos.
- Aprender a tomar la frecuencia cardíaca y el pulso en equinos, bovinos, ovinos y caninos.
- Aprender a determinar el tiempo de llenado capilar en los equinos, bovinos, ovinos y caninos.
- Aprender a tomar la frecuencia respiratoria en los equinos, bovinos, ovinos y caninos.

Materiales, reactivos y/o equipo:

Por cada equipo:

- Equino, bovino, ovino y canino
- Estetoscopio
- Termómetro de mercurio
- Termómetro digital
- Medios de sujeción como lazos o bien mangas de manejo.

Desarrollo:

Los alumnos estarán organizados por equipos de cinco o seis integrantes (esto dependerá del número total de alumnos).

La práctica con equinos se realizará en el Hípico Universitario; con bovinos y ovinos en la posta zootécnica y con caninos en el salón de clases, por lo que la práctica se deberá realizar en tres sesiones para abarcar las 4 especies.

La práctica se realizará en tres sesiones para poder abarcar a las 4 especies.

1. Para la toma de temperatura rectal el profesor primero le mostrará a los alumno la forma correcta de lubricar el termómetro y de introducirlo al recto de cada una de las cuatro especies.
2. El pulso se tomará con dos o tres dedos (índice, anular y medio) sobre la arteria maxilar externa para el caso de equinos y bovinos, de la arteria femoral en ovinos y caninos y además de la coccígea en bovinos.
3. Para la frecuencia cardíaca se utilizará el estetoscopio colocándolo en el tercio inferior del tórax, entre la 3a. y 6a. costillas del lado izquierdo y la 3a. y 5a. del derecho. Hay que hacer notar, que en el caso de los bovinos en el tercio inferior izquierdo del tórax, se escucha un poco más débil porque el lóbulo izquierdo del pulmón se interpone entre el corazón y la pared torácica.
4. Para determinar el llenado capilar, se realizará presión con un dedo sobre la encía para hacer que ésta se ponga pálida y de inmediato se soltará, para contar el tiempo que tarda en recuperar la encía el color que mostraba antes de hacerle la prueba.



5. El alumno colocará el estetoscopio en la región de los pulmones, así como en el cuello sobre la traquea para medir la frecuencia respiratoria y posteriormente observará la frecuencia respiratoria en los flancos del animal.
6. El alumno escuchará los sonidos que se producen en la cavidad abdominal tanto de especies monocavitarias, como de especies policavitarias identificando en éstos últimos, los correspondientes al rumen, retículo, omaso y abomaso y la duración de éstos durante 5 minutos.

Resultados:

El alumno deberá entregar un reporte de las actividades realizadas en las tres sesiones (posta zootécnica, hípico universitario y salón de clases) y deberá incluir una tabla sobre los resultados de la temperatura, pulso, frecuencia cardíaca, llenado capilar, frecuencia respiratoria y movimientos abdominales en monocavitarios y policavitarios en la que considere la especie, la edad y el estado fisiológico y anotará las constantes fisiológicas que reporta la literatura, para así analizar si los animales con los que trabajó, estuvieron en el rango que maneja la literatura. De no ser así deberá explicar el porqué.

Cuestionario :

1. El alumno comparará sus resultados obtenidos, con los obtenidos por otros compañeros y escribirá sus conclusiones sobre los cambios que encuentre primero entre animales de la misma especie pero de diferente edad, sexo y estado fisiológico y después de hacer lo mismo con cada especie, comparará los resultados entre diferentes especies.
2. De acuerdo a cada especie el alumno anotará los resultados obtenidos en la frecuencia cardíaca y pulso y los comparará con el de otros individuos de la misma especie pero de diferentes edades y estados fisiológicos.
3. ¿De cuantos segundos fue el llenado capilar en las diferentes especies que le tocó explorar?
4. ¿Cuál fue la frecuencia respiratoria en cada una de las especies que ausculto?, ¿Hubo diferencias con los resultados de sus compañeros? Explicar a que se deben esas diferencias.
5. ¿Cómo describiría los sonidos que se escuchan al explorar la cavidad abdominal en el perro y en el caballo?

**V. Básico:**

Barret K. Barman S. M. Boitanos y Brooks H. L. 2010. Ganong: Fisiología médica, 24ª ed. México, McGraw Hill, Interamericana. ISBN: 9781456275693. (QP34.5.G35 2020)

Cunningham G. J. 2013. Fisiología Veterinaria. 5a. Ed. Elsevier Saunders, España. ISBN: 9788490223178. (SF768.T49 2014)

Moyes C. D. 2008. Principles of animal physiology. 2a edición Pearson /Cummings, ISBN 9780321501554. (QP31.2.M692008)

Guyton A. C. y Hall J. E. 2021. Tratado de Fisiología Médica, 11ª Ed. Elsevier Saunders, Madrid. ISBN: 9788413820132. (QP34.5.G89 2021)

Dukes H. H. 2010. Fisiología de los animales domésticos. Acribia, España. ISBN: 9788420011349. (SF768.D77 2010)

Randall D. 2001. Eckert animal physiology. WH Freeman and Company. EUA. ISBN: 0716738635. (QP31.2.R36 2002)

Complementario:

Belerenian M. Man U. 2007. Afecciones cardiovasculares en pequeños animales. 2ª edición. Mc Graw Hill

Hafez B. 2002. Reproducción e inseminación artificial en animales. 7ª. Ed., Ed. Interamericana- McGraw-Hill, México.

Pellegrini G. 2003. Neurología para la práctica clínica. Intermédica. Argentina.

Radostits O. M. Mayhew I. G. J. Houston D. M. 2002. Exámen y Diagnóstico Clínico en Veterinaria. Ediciones Harcourt. Madrid, España