



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



**Manual de prácticas**

**Patología por sistemas**

**Elaboró**

Dr. en C. Valente Velázquez Ordoñez  
Dra. en C. Adriana del Carmen Gutiérrez Castillo  
M en C. José Luis Zamora Espinosa  
Dr. Raúl C. Fajardo Muñoz  
Dr. Roberto Montes de Oca Jiménez

**Fecha de  
aprobación:**

29/10/2019

29/10/2019

H. Consejo Académico

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**



## ÚLTIMA REVISIÓN

**Revisor**

PhD. Raúl Cuauhtémoc Fajardo Muñoz

**Fecha de  
aprobación**

27/junio/2022

27/junio/2022

---

H. Consejo Académico

H. Consejo de Gobierno



## Índice

	Pág.
I. Datos de identificación	3
II. Introducción	4
III. Lineamientos	4
IV. Organización y desarrollo de las prácticas	
Práctica 1. Sistema cardiovascular	
Práctica 2 Aparato respiratorio	
Práctica 3 Aparato digestivo	
Práctica 4 Aparato urinario	5
Práctica 5 Aparato reproductor	
Práctica 6 Sistema nervioso	
Práctica 7 Sistema musculo esquelético	
Práctica 8 Sistema tegumentario	
V. Bibliografía	25



**I. Datos de identificación**

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

Licenciatura **Licenciatura en Medicina Veterinaria y Zootecnia**

Unidad de aprendizaje **Patología por sistemas** Clave **L43791**

Carga académica **2** **4** **6** **8**

	Horas teóricas	Horas prácticas	Total de horas	Créditos					
Período escolar en que se ubica	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>
Seriación	Patología general				Patología clínica				
	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**

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
N/A	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**Formación equivalente**

**Unidad de aprendizaje**

N/A



## II. Introducción

El estudio patología por sistemas se orienta al diagnóstico de las enfermedades y padecimientos que afectan a los animales domésticos y silvestres. Las cuales son capaces de producir cambios estructurales y funcionales en los diferentes aparatos y sistemas ocasionados por diferentes agentes de carácter infeccioso y no infeccioso que afectan la salud, el bienestar y la producción animal, las cuales pueden constituir un riesgo a la salud del hombre y el equilibrio del hábitat.

Las prácticas de la UDA de patología por sistemas previstas para desarrollar las habilidades del diagnóstico morfológico y su aplicación en el conocimiento e interpretación de los hallazgos en el estudio posmortem y la comprensión de la patología relacionada con la etiopatogenia. Son fundamentales al determinar la causa de la enfermedad, mediante la aplicación e interpretación de las pruebas de laboratorio requeridas para identificar los agentes etiológicos relacionados con la ocurrencia de la enfermedad; el desarrollo de las lesiones macroscópicas y microscópicas observadas en órganos, aparatos y sistemas en los animales afectados por las enfermedades de mayor importancia económica y sanitaria en el país.

El propósito del manual de prácticas de patología por sistemas es que el docente aplique los conocimientos previos adquiridos para explicar los mecanismos de desarrollo de la enfermedad asociados en la presentación de las principales enfermedades y sus lesiones apreciadas en los diferentes aparatos y sistemas en las distintas especies animales. Identificadas mediante el diagnóstico clínico patológico y de laboratorio cuya práctica es una base esencial en el proceso de aprendizaje en las UDA de las clínicas relacionadas con las áreas de salud animal, medicina y cirugía, y de salud pública.

## III. Lineamientos

Los “Lineamientos de los laboratorios de docencia de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Autónoma del Estado de México”, aprobados por el H. Consejo de la FMVZ el 31 de enero de 2017, son los que rigen la ejecución de las prácticas del presente manual, en los capítulos que se citan a continuación:

Capítulo sexto de los profesores. Artículos 19 y 20.

Capítulo séptimo de los deberes, derechos, obligaciones y prohibiciones de los usuarios. Artículos 22, 23 y 24.



Capítulo octavo de los materiales y equipos de trabajo. Artículos 25, 26, 27 y 28.  
 Capítulo noveno de las medidas de bioseguridad. Artículos 29, 30, 31, 32, 33 y 34.  
 Capítulo décimo de las medidas disciplinarias y responsabilidad de los usuarios, Artículos 35, 36, 37, 38, 39, 40 y 41.  
 Los discentes deben presentarse a la sala de necropsias con equipo de protección personal (overol o bata, mandil de plástico, guantes, cubrebocas y botas de hule), estuche de disecciones por equipo y material biológico requerido para la práctica. En caso de que la práctica sea en el laboratorio los discentes deberán asistir con bata blanca.

#### IV. Organización y desarrollo de las prácticas

Unidad	Número de la práctica
Uno	Patología por sistemas Práctica 1. Sistema cardiovascular Duración:2 horas

##### Objetivo o competencia de la práctica:

Realizar la necropsia y los procedimientos diagnósticos aplicables al estudio del sistema cardiovascular con el objeto de evidenciar las lesiones macroscópicas y su orientación diagnóstica que le permitan al alumno con la ayuda del profesor, emitir un diagnóstico probable de las enfermedades relacionadas con la especie animal en estudio.

##### Espacio de la práctica: sala de necropsia del CIESA-FMVZ-UAEM

##### Materiales:

reactivos y/o equipo:

Dispensador de la solución amortiguada de formol al 10%

##### Material biológico:

Cadáveres de animales remitidos al servicio de diagnóstico del CIESA y órganos del sistema cardiovascular recolectados del decomiso provenientes de la línea de inspección sanitaria de rastro, obtenidos mediante la donación autorizada de las muestras de las muestras de decomiso de rastro.

##### Material y equipo de protección:

La bata u overol son básicos para la protección de la vestimenta de calle del prosector, y limita el contacto directo con material infectocontagioso, sangre y alimento. Se debe de portar un mandil de plástico tipo “carnicero” este asegura una mayor protección contra los líquidos derivados del proceso de necropsia. Debe ser largo, que cubra preferentemente hasta el tobillo, de material suave, resistente y fácilmente lavable. El empleo del cubre bocas y/mascarilla de acatao celulosa, permite proteger las vías respiratoria y digestiva, las cuales se exponen



de forma importante cuando se trabaja con un cadáver con un padecimiento sugestivo de constituir una enfermedad zoonótica y de fácil contagio al ser humano. Los guantes de hule protegen las manos del operario, ya que son las que más están en contacto con el cadáver y residuos peligrosos biológicos infecciosos. Los guantes serán de hule flexible, pero lo suficientemente resistentes para realizar tracción, con áreas de superficie rugosa para una mayor fijación de los materiales y equipo que se manipula. El uso de lentes tipo industrial y careta de policarbonato son muy útiles para proteger la cara y los ojos del prosector de patógenos que tienen una importante diseminación, protegen del mal uso del formol y de material y residuos peligrosos biológico infecciosos que pueden impactar en la cara del patólogo. Botas de plástico que cubran perfectamente.

Equipo y Materiales para la necropsia:

Afilador de cuchillos, Sierra eléctrica, Cuchillos de acero inoxidable, Tijera recta de cirugía de punta roma, Tijera curva de cirugía de punta roma, Pinzas de disección, Pinzas de dientes de ratón, Serrucho, Costotomo, Ganchos, Estilete, Hacha, Hilo de cáñamo, Frascos de plástico de boca ancha, Medios de transporte de Stuart, Tubos, Aguja vacutainer, Jeringas hipodérmicas desechable. Agente fijador universal (formol al 10%). Tablas para corte de órganos.

Laminillas obtenidas de la colección de patología y laminillas de los casos procesados por los estudiantes durante los procesos de necropsia. Microscopio óptico con sistema de proyección para la discusión de lesiones microscópicas.

Desarrollo:

Una vez extraídos los paquetes de vísceras abdominales y torácicas, se procede a la separación de sus diferentes partes. Para cada una de ellas deben registrarse los datos referentes a forma, color, tamaño, aspecto de superficies, presencia de exudados o neoformaciones y consistencia. Primero se observa, luego se palpa y por último se corta cada órgano.

Corazón y grandes vasos de la cavidad torácica. Antes de separar el corazón del pulmón es necesario examinar la posición de los grandes vasos para detectar anomalías congénitas. Las arterias y venas pulmonares se cortan lo más cerca posible de su entrada al pulmón. En casos especiales, puede ser conveniente no separar el corazón del pulmón. Primero se examina el pericardio y por medio de una incisión, su líquido; se buscan adherencias del mismo con el epicardio. Luego se separa el pericardio del corazón y se observa el estado del epicardio, su forma, tamaño, color y la grasa epicárdica.

Para exponer las cavidades cardíacas, junto con sus orificios, se procede a abrirlas con tijeras o cuchillo, siguiendo la dirección de la corriente sanguínea. Para el lado derecho del corazón, se hace un corte longitudinal en la vena cava llegando a la aurícula derecha; pasando por la tricúspide se entra a ventrículo derecho y se corta a lo largo del borde que forma el miocardio derecho con el septo interventricular hasta llegar al orificio de la arteria pulmonar. De este modo, se exponen la válvula tricúspide y semilunar de la arteria pulmonar.

Para abrir el lado izquierdo del corazón, se entra por venas pulmonares para llegar



a aurícula y válvula bicúspide o mitral, de allí al ventrículo. Cortando a lo largo del septo, se sale por la aorta, la que se corta longitudinalmente por toda la pared torácica de la posterior por una parte y por el trayecto de la anterior por otra.

Al hacer el examen de la aorta posterior en caballos, es necesario seguir su trayecto hasta su cuadrifurcación, ya que frecuentemente este lugar es sitio de trombos.

En arterias se inspecciona el diámetro, el grosor de las paredes, el endotelio y las válvulas semilunares. A nivel de las válvulas semilunares el diámetro de la aorta debe ser mayor que el de la arteria pulmonar. Con un estilete se comprueba si el conducto arterioso está obliterado, así como el estado de las coronarias. Es importante revisar si existen comunicaciones entre aurículas y ventrículos.

Cuando existe un diagnóstico de defectos valvulares en el corazón, es conveniente emplear otra técnica con el fin de revisar las válvulas detenidamente: Se separan las aurículas, haciendo un corte a lo largo del surco auriculoventricular. Con el fin de constatar el adosamiento de las hojas durante la sístole, se llenan los ventrículos con agua, y ejerciendo ligera presión sobre sus paredes, se observa cómo cierran las válvulas, lo que no sucede de manera perfecta cuando existen procesos inflamatorios o defectos valvulares.

En el endocardio deben examinarse las válvulas (color, grosor, forma y elasticidad), tanto de la mitral como de la tricúspide. En las superficies endocárdicas deben buscarse cambios de color, grosor y consistencia. Los pilares y las cuerdas tendinosas deben ser revisados. El miocardio se inspecciona registrando color, grosor, estado de elasticidad o flacidez y tamaño.

En determinadas ocasiones como, por ejemplo, cuando se sospecha de mal de altura o de neumonías crónicas, puede ser de interés conocer el peso de cada ventrículo y del septo por separado, procediendo de acuerdo a la técnica de Alexander: Se separan el ventrículo derecho, el ventrículo izquierdo y el septo. Se descartan las aurículas, los elementos valvulares y la grasa coronaria. Se pesa cada uno de los tres componentes y se obtiene la relación dividiendo el peso de cada una de las porciones entre el peso total de la masa ventricular.

$$\text{En el corazón normal} = \frac{\text{v.i.} + \text{s}}{\text{v.d.}} = 3/1$$

#### Resultados:

En sala de necropsias se revisarán las estructuras correspondientes al sistema cardiovascular. En el laboratorio de prácticas se revisarán lesiones microscópicas de aparato respiratorio.

El discente entregará un reporte individual del caso realizado en la práctica, el cual deberá incluir el formato de necropsia, descripción de lesiones, diagnóstico morfológico, diagnóstico integral y diagnósticos diferenciales, así como también lo discutirá en el salón de clases con los discentes y el docente.

#### Cuestionario:

¿Qué hallazgos en saco pericárdico pueden considerarse anormales a la necropsia?

¿Qué porciones de corazón deben tomarse para diagnóstico histopatológico de



**UAEM**

Universidad Autónoma  
del Estado de México

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



miocarditis?

¿Qué ganglios linfáticos deben incluirse en el estudio histopatológico en caso de endocarditis?

Las prácticas se realizarán de acuerdo a los lineamientos operativos, de bioseguridad y el cumplimiento del reglamento de bienestar animal, exigidos en la sala de necropsia del CIESA y del laboratorio de prácticas de la FMVZ-UAEM, resaltando los más importantes como son las medidas de bioseguridad para los discentes y docente, así como la disposición adecuada de residuos peligrosos biológicos infecciosos.

Unidad	Número de la práctica
Dos	Patología por sistemas Práctica 2. Aparato respiratorio. Duración: 3 horas.

Objetivo o competencia de la práctica:

Realizar la necropsia y los procedimientos diagnósticos aplicables al estudio del aparato respiratorio con el objeto de evidenciar las lesiones macroscópicas y su orientación diagnóstica que le permitan al alumno con la ayuda del profesor, emitir un diagnóstico probable de las enfermedades relacionadas con la especie animal en estudio.

Espacio de la práctica: sala de necropsia del CIESA-FMVZ-UAEM

Materiales:

reactivos y/o equipo:

Dispensador de la solución amortiguada de formol al 10%

Material biológico:

Cadáveres de animales remitidos al servicio de diagnóstico del CIESA y órganos del aparato respiratorio recolectados del decomiso provenientes de la línea de inspección sanitaria de rastro, obtenidos mediante la donación autorizada de las muestras de decomiso de rastro.

Material y equipo de protección:

La bata u overol son básicos para la protección de la vestimenta de calle del prosector, y limita el contacto directo con material infectocontagioso, sangre y alimento. Se debe de portar un mandil de plástico tipo "carnicero" este asegura una mayor protección contra los líquidos derivados del proceso de necropsia. Debe ser largo, que cubra preferentemente hasta el tobillo, de material suave, resistente y fácilmente lavable. El empleo del cubre bocas, permite proteger las vías respiratoria y digestiva, las cuales se exponen de forma importante cuando se trabaja con un cadáver con un padecimiento sugestivo de constituir una enfermedad zoonótica y de fácil contagio al ser humano. Los guantes de hule protegen las manos del operario, ya que son las que más están en contacto con



el cadáver y residuos peligrosos biológicos infecciosos. Los guantes serán de hule flexible, pero lo suficientemente resistentes para realizar tracción, con áreas de superficie rugosa para una mayor fijación de los materiales y equipo que se manipula. El uso de lentes tipo industrial y careta de policarbonato son muy útiles para proteger la cara y los ojos del prosector de patógenos que tienen una importante diseminación, protegen del mal uso del formol y de material y residuos peligrosos biológico infecciosos que pueden impactar en la cara del patólogo. Botas de plástico que cubran perfectamente.

Equipo y Materiales para la necropsia:

Afilador de cuchillos, Sierra eléctrica, Cuchillos de acero inoxidable, Tijera recta de cirugía de punta roma, Tijera curva de cirugía de punta roma, Pinzas de disección, Pinzas de dientes de ratón, Serrucho, Costotomo, Ganchos, Estilete, Hacha, Hilo de cáñamo, Frascos de plástico de boca ancha, Medios de transporte de Stuart, Tubos, Aguja vacutainer, Jeringas. Formol al 10%. Tablas para corte de órganos.

Laminillas obtenidas de la colección de patología y laminillas de los casos procesados por los estudiantes durante los procesos de necropsia. Microscopio óptico con sistema de proyección para la discusión de lesiones microscópicas.

Desarrollo:

Una vez extraídos los paquetes de vísceras abdominales y torácicas, se procede a la separación de sus diferentes partes. Para cada una de ellas deben registrarse los datos referentes a forma, color, tamaño, aspecto de superficies, presencia de exudados o neoformaciones y consistencia. Primero se observa, luego se palpa y por último se corta cada órgano.

Órganos de la cavidad torácica y anexos. La laringe es un corto tubo que comunica la faringe con la tráquea, rodeada por 5 cartílagos (cricoides, tiroides, epigloto y dos aritenoides). Se inspecciona su superficie externa y luego se corta para hacer lo mismo en su mucosa.

Se continúa con la inspección de la tráquea, que va desde la laringe hasta la base de los pulmones, donde se divide en bronquios. En las especies equina y porcina los extremos de los anillos cartilagosos se sobrepone en la porción cervical. En el caballo, en la parte torácica, cerca de la bifurcación existen placas cartilagosas entre los extremos. En las especies bovina y ovina, los extremos de los anillos se levantan en su parte dorsal formando una V invertida. En los carnívoros y los caprinos los extremos no se alcanzan y están unidos por la parte membranosa. En las aves los anillos cartilagosos están cerrados. La forma y el trayecto de la tráquea en esta especie son muy variables, formando en algunas familias asas subcutáneas antes de entrar a la cavidad torácica.

En las especies equina, canina y felina, existen dos bronquios, en la bovina, porcina, ovina y caprina, existe además para el lóbulo craneal derecho un bronquio accesorio.

Los pulmones varían en tamaño, forma y número de lobulaciones en las diferentes especies animales, así como la cantidad de tejido conjuntivo que une a sus lobulillos. Por lo general, los pulmones sanos colapsan cuando se abre la cavidad torácica, al no hacerlo deben buscarse cambios patológicos en ellos.



En los perros existen 4 lóbulos en el pulmón derecho craneal, medio, accesorio y caudal y tres en el izquierdo craneal, medio y caudal. En los bovinos el pulmón derecho también tiene 4 lóbulos y el izquierdo 3. Entre los lobulillos existe gran cantidad de tejido conjuntivo, el que los separa perfectamente y es con frecuencia sede de exudados o de enfisema intersticial. Los pulmones de ovinos y caprinos se asemejan a los de bovino en cuanto al número de lobulaciones. En los caprinos, la superficie pulmonar, sin embargo es muy lisa.

Los pulmones de algunos equinos tienen lobulaciones muy incompletas. En cerdos existen 4 lóbulos del lado derecho y 3 del izquierdo y también resalta la división en lobulillos por el abundante tejido conjuntivo perilobulillar.

El examen del pulmón se inicia con la inspección de sus superficies buscando cambios de color, consistencia, presencia de exudados, adherencias o neoformaciones, poniendo especial atención en la distribución de estas lesiones. Durante esta inspección, deben examinarse los ganglios torácicos, en especial los bronquiales (broncoaórticos) y mediastínicos, buscando cambios de color, tamaño y consistencia. Si se juzga necesario, se toman muestras de ellos para cultivo y se separan para llevar a cabo una inspección posterior más minuciosa, haciendo cortes muy delgados, con el fin de detectar lesiones en el parénquima, en especial pequeños granulomas frecuentes en tuberculosis. Por medio de la palpación de los pulmones se notarán cambios en su elasticidad y áreas de consolidación. Es de gran importancia registrar cuidadosamente la localización de los cambios encontrados, ya que puede sugerir de qué tipo de proceso patológico se trata. Si, por ejemplo, el órgano no está colapsado, y existe una consolidación pálida difusa, debe pensarse en una neumonía intersticial; si la localización del área de consolidación es anteroventral y de color rojizo, el proceso sugiere una bronconeumonía o neumonía fibrinosa. En cambio, cuando están afectadas las áreas dorsales posteriores, se tratará posiblemente de un padecimiento parasitario. Las lesiones de origen embólico se reconocen por múltiples pequeños focos de color rojo, a veces con un punto blanco en el centro. Los procesos granulomatosos se caracterizan por la presencia de abscesos o exudados circunscritos de tipo caseoso o pastoso. Para saber qué intervención pudo haber tenido una lesión pulmonar en la causa de la muerte, es importante cuantificarla en relación con el área no afectada. Se considera incompatible con la vida una lesión que abarca el 60% del órgano. Cuando está afectado el 40%, el animal seguramente ya tenía serios problemas respiratorios. Para el examen del parénquima pulmonar, así como de bronquios y bronquiolos, estos se abren con tijeras, a partir de la tráquea, siguiendo sus ramificaciones, observando mucosas, posibles exudados o parásitos en ellos. Lo mismo se hace con los vasos que entran al pulmón examinando el endotelio y buscando trombos. Por último se corta el parénquima en rebanadas, las que, cuando se sospecha de tuberculosis, no deben ser mayores de 1 a 2 cm de grosor, para detectar pequeños granulomas. Se revisa la superficie de corte, buscando exudados, exceso de sangre, zonas de fibrosis, parásitos, etc.

Para determinar si un animal recién nacido respiró o nació muerto o si un animal murió ahogado, se sumergen los pulmones en agua para observar si flotan, ya que si se hunden no contenían aire.



**Resultados:**

En sala de necropsias se revisarán las estructuras correspondientes al aparato respiratorio. En el laboratorio de prácticas se revisarán lesiones microscópicas de aparato respiratorio.

El discente entregará un reporte individual del caso realizado en la práctica, el cual deberá incluir el formato de necropsia, descripción de lesiones, diagnóstico morfológico, diagnóstico integral y diagnósticos diferenciales, así como también lo discutirá en el salón de clases con los discentes y el docente.

**Cuestionario:**

- ¿Qué hallazgos en pleura pueden considerarse anormales a la necropsia?
- ¿Qué porciones de pulmón deben tomarse para diagnóstico histopatológico de neumonías?
- ¿Qué ganglios linfáticos deben incluirse en el estudio histopatológico en caso de neumonías?

Las prácticas se realizarán de acuerdo a los lineamientos exigidos en la sala de necropsia del CIESA y del laboratorio de prácticas de la FMVZ- UAEM, resaltando los más importantes como son las medidas de bioseguridad para los discentes y docente, así como la disposición adecuada de residuos peligrosos biológicos infecciosos.

<b>Unidad</b>	<b>Número de la práctica</b>
Tres	Patología por sistemas Práctica 3. Aparato digestivo. Duración:3 horas

**Objetivo o competencia de la práctica:**

Realizar la necropsia y los procedimientos diagnósticos aplicables al estudio del aparato digestivo con el objeto de evidenciar las lesiones macroscópicas y su orientación diagnóstica que le permitan al alumno con la ayuda del profesor, emitir un diagnóstico probable de las enfermedades relacionadas con la especie animal en estudio.

Espacio de la práctica: sala de necropsia del CIESA-FMVZ-UAEM

**Materiales:**

reactivos y/o equipo:

Dispensador de la solución amortiguada de formol al 10%

**Material biológico:**

Cadáveres de animales remitidos al servicio de diagnóstico del CIESA y órganos del aparato digestivo recolectados del decomiso provenientes de la línea de inspección sanitaria de rastro, obtenidos mediante la donación autorizada de las muestras de decomiso de rastro.



#### Material y equipo de protección:

La bata u overol son básicos para la protección de la vestimenta de calle del prosector, y limita el contacto directo con material infectocontagioso, sangre y alimento. Se debe de portar un mandil de plástico tipo “carnicero” este asegura una mayor protección contra los líquidos derivados del proceso de necropsia. Debe ser largo, que cubra preferentemente hasta el tobillo, de material suave, resistente y fácilmente lavable. El empleo del cubre bocas, permite proteger las vías respiratoria y digestiva, las cuales se exponen de forma importante cuando se trabaja con un cadáver con un padecimiento sugestivo de constituir una enfermedad zoonótica y de fácil contagio al ser humano. Los guantes de hule protegen las manos del operario, ya que son las que más están en contacto con el cadáver y residuos peligrosos biológicos infecciosos. Los guantes serán de hule flexible, pero lo suficientemente resistentes para realizar tracción, con áreas de superficie rugosa para una mayor fijación de los materiales y equipo que se manipula. El uso de lentes tipo industrial y careta de policarbonato son muy útiles para proteger la cara y los ojos del prosector de patógenos que tienen una importante diseminación, protegen del mal uso del formol y de material y residuos peligrosos biológico infecciosos que pueden impactar en la cara del patólogo. Botas de plástico que cubran perfectamente.

#### Equipo y Materiales para la necropsia:

Afilador de cuchillos, Sierra eléctrica, Cuchillos de acero inoxidable, Tijera recta de cirugía de punta roma, Tijera curva de cirugía de punta roma, Pinzas de disección, Pinzas de dientes de ratón, Serrucho, Costotomo, Ganchos, Estilete, Hacha, Hilo de cáñamo, Frascos de plástico de boca ancha, Medios de transporte de Stuart, Tubos, Aguja vacutainer, Jeringas. Formol al 10%. Tablas para corte de órganos.

Laminillas obtenidas de la colección de patología y laminillas de los casos procesados por los estudiantes durante los procesos de necropsia. Microscopio óptico con sistema de proyección para la discusión de lesiones microscópicas.

#### Desarrollo:

Evaluación macroscópica del tubo digestivo.

Extracción del tubo digestivo (Por ser una técnica más sofisticada, se describe la técnica en bovinos).

#### Cavidad Oral:

Encías: Se revisa la coloración de las encías y si existe algún tipo de traumatismo.

Lengua: Para la extracción de la lengua se realiza un corte por la cara interna de las mandíbulas hacia la entrada del tórax. Se desarticulan los huesos hioides y disecar la tráquea a lo largo. Observar estructuras expuestas, glándulas salivales y nódulos linfáticos.

Dientes: Las características más destacadas de la dentición bovina son la ausencia de dientes incisivos y caninos en la arcada dentaria superior y la asimilación de los caninos a los incisivos en la arcada dentaria inferior. Como el primer diente premolar, tanto superior como inferior no se desarrolla.

Paladar: En animales neonatos se examina el paladar duro en busca de



hendiduras.

Faringe y laringe: Se examinan la faringe y laringe, para cerciorarse de que estén libres de alguna secreción u objeto extraño. Revisar tiroides y nódulos linfáticos.

Aparato digestivo: Apertura de cavidad abdominal

Para la exposición de las vísceras abdominales, se hace un corte, siguiendo la línea media, desde la apófisis xifoide hasta la sínfisis púbica.

Se separan todos los órganos digestivos de la cavidad y se extraen.

Esofago: el esófago quedo en cavidad torácica y solo se separo del diafragma, este se abre a lo largo para revisar su interior.

Rúmen: se separa el epiplón y se expone el rumen en una superficie para examinar su contenido.

Retículo: se realiza un corte para revisar su contenido, especialmente este compartimiento sufre alteraciones por algún cuerpo extraño que puede causar la perforación del mismo (retículo pericarditis traumática).

Omaso: el omaso se abre y se inspecciona su interior.

Abomaso: se realiza una incisión para revisar interior y contenido en busca de parásitos.

Intestino delgado: el intestino se separa a todo lo largo del mesenterio, para posteriormente abrirlo a lo largo, identificando y examinando sus porciones: duodeno, yeyuno e íleon.

Ciego: se revisa que su superficie sea lisa y se realiza una incisión para revisar contenido y la presencia de gas y parásitos.

Válvula ileocecal: se revisa su coloración y textura.

Intestino grueso: se realiza el mismo procedimiento descrito para el intestino delgado en sus porciones: colon y recto.

Ano: observar si está cerrado o abierto y si sus alrededores están sucios, por algún signo de diarrea, presencia de sangre o un proceso de prolapso rectal.

Hígado: liberar el hígado de sus ligamentos falciforme, redondo, triangular derecho e izquierdo, coronario, hepatorenal, hepatogátrico, hepatoduodenal; se corta la vena cava, se inspecciona su textura, tamaño, color y se realizan varios cortes para examinar el parénquima hepático. Se deja una porción de duodeno pegado al hígado para luego cortarlo longitudinalmente y verificar la permeabilidad del conducto colédoco. Se inspecciona inicialmente la capsula fibrosa perivascular, ésta debe estar lisa, su color normal es de diferentes tipos de rojo. El tamaño es difícil de evaluar dado el tamaño del animal, pero cuando se encuentra aumentado de tamaño, por lo general los bordes se notan redondeados. Los conductos hepáticos se abren para la búsqueda de parásitos principalmente en rumiantes la presencia de *Fasciola hepática*. Se examinan los nódulos linfáticos portales.

Vesicula biliar: la vesícula biliar se oprime un poco para revisar que la salida de bilis se dé hacia duodeno por el conducto colédoco, luego se procede a abrir y revisar su interior.

Páncreas: este órgano está localizado en el asa duodenal y al separarlo se revisa alguna anormalidad. Este órgano es uno de los que sufren autolisis rápidamente, esto debe tenerse presente al interpretar los cambios encontrados.

Nódulos linfáticos mesentéricos: se revisa el mesenterio que fue separado del



intestino delgado y del grueso ya que unido a este se encuentra la cadena de nódulos linfáticos mesentéricos yeyunales y se examinan su tamaño, consistencia y coloración.

Se les denomina lesiones macroscópicas, a las lesiones que pueden ser apreciadas a simple vista, son suficientemente grandes y se encuentran en las estructuras anatómicas superficiales o, por auscultación, percusión o radiografía si se encuentran en órganos internos. Se requiere una considerable experiencia y una observación cuidadosa para el reconocimiento de los aspectos macroscópicos en los diversos tejidos.

En otros casos las lesiones son tan pequeñas que son apreciadas solo a través del estudio histológico de cortes titulares observándolos con un microscopio de luz, electrónico o con uno de barrido. El estudio de las lesiones microscópicas se puede realizar en muestras obtenidas durante la necropsia o a través de biopsias.

**Resultados:**

En sala de necropsias se revisarán las estructuras correspondientes al aparato digestivo. En el laboratorio de prácticas se revisarán lesiones microscópicas de aparato respiratorio.

El discente entregará un reporte individual del caso realizado en la práctica, el cual deberá incluir el formato de necropsia, descripción de lesiones, diagnóstico morfológico, diagnóstico integral y diagnósticos diferenciales, así como también lo discutirá en el salón de clases con los discentes y el docente.

**Cuestionario:**

- ¿Cuáles son las consideraciones generales y específicas para la toma de muestras para el estudio histopatológico?
- ¿En base a que estudios establece el diagnóstico definitivo de las lesiones observadas en el aparato digestivo?
- ¿Cuál es la importancia del diagnóstico histopatológico?

Las prácticas se realizarán de acuerdo a los lineamientos exigidos en la sala de necropsia del CIESA y del laboratorio de prácticas de la FMVZ- UAEM, resaltando los más importantes como son las medidas de bioseguridad para los discentes y docente, así como la disposición adecuada de residuos peligrosos biológicos infecciosos.

Unidad	Número de la práctica
Cuatro	Patología por sistemas Práctica 4. Aparato urinario. Duración:2 horas Práctica



**Objetivo o competencia de la práctica:**

Realizar la necropsia y los procedimientos diagnósticos aplicables al estudio del aparato urinario con el objeto de evidenciar las lesiones macroscópicas y su orientación diagnóstica que le permitan al alumno con la ayuda del profesor, emitir un diagnóstico probable de las enfermedades relacionadas con la especie animal en estudio.

**Espacio de la práctica: sala de necropsia del CIESA-FMVZ-UAEM**

**Materiales:**

reactivos y/o equipo:

Dispensador de la solución amortiguada de formol al 10%

**Material biológico:**

Cadáveres de animales remitidos al servicio de diagnóstico del CIESA y órganos del aparato urinario recolectados del decomiso provenientes de la línea de inspección sanitaria de rastro, obtenidos mediante la donación autorizada de las muestras de decomiso de rastro.

**Material y equipo de protección:**

La bata u overol son básicos para la protección de la vestimenta de calle del prosector, y limita el contacto directo con material infectocontagioso, sangre y alimento. Se debe de portar un mandil de plástico tipo "carnicero" este asegura una mayor protección contra los líquidos derivados del proceso de necropsia. Debe ser largo, que cubra preferentemente hasta el tobillo, de material suave, resistente y fácilmente lavable. El empleo del cubre bocas, permite proteger las vías respiratoria y digestiva, las cuales se exponen de forma importante cuando se trabaja con un cadáver con un padecimiento sugestivo de constituir una enfermedad zoonótica y de fácil contagio al ser humano. Los guantes de hule protegen las manos del operario, ya que son las que más están en contacto con el cadáver y residuos peligrosos biológicos infecciosos. Los guantes serán de hule flexible, pero lo suficientemente resistentes para realizar tracción, con áreas de superficie rugosa para una mayor fijación de los materiales y equipo que se manipula. El uso de lentes tipo industrial y careta de policarbonato son muy útiles para proteger la cara y los ojos del prosector de patógenos que tienen una importante diseminación, protegen del mal uso del formol y de material y residuos peligrosos biológico infecciosos que pueden impactar en la cara del patólogo. Botas de plástico que cubran perfectamente.

**Equipo y Materiales para la necropsia:**

Afilador de cuchillos, Sierra eléctrica, Cuchillos de acero inoxidable, Tijera recta de cirugía de punta roma, Tijera curva de cirugía de punta roma, Pinzas de disección, Pinzas de dientes de ratón, Serrucho, Costotomo, Ganchos, Estilete, Hacha, Hilo de cáñamo, Frascos de plástico de boca ancha, Medios de transporte de Stuart, Tubos, Aguja vacutainer, Jeringas. Formol al 10%. Tablas para corte de órganos.

Laminillas obtenidas de la colección de patología y laminillas de los casos procesados por los estudiantes durante los procesos de necropsia. Microscopio óptico con sistema de proyección para la discusión de lesiones microscópicas.



#### Desarrollo:

Junto con el aparato genital, el urinario se revisa primero en su sitio en la cavidad abdominal y pélvica. Se compara el tamaño de los riñones, se observa el trayecto de los uréteres y la vejiga. Luego se separa la vejiga con la vulva en las hembras y se extrae el aparato urinario junto con el genital para su inspección detallada. Los riñones del perro son de superficie lisa, en forma de frijol. El riñón derecho está situado debajo de las tres primeras vértebras lumbares; el izquierdo debajo de la segunda, tercera y cuarta. Los riñones del gato se reconocen fácilmente por la gran cantidad de vasos sanguíneos en su superficie y por su aspecto pálido. En el bovino están divididos en unos 20 lobulillos poligonales. El derecho es de contorno elíptico alargado y está situado debajo de la última costilla y de las tres primeras vértebras lumbares. El izquierdo está a un lado de la tercera, cuarta y quinta vértebras lumbares, teniendo una posición más variable, ya que el rumen lo desplaza hacia atrás. Es más corto, pero en su parte posterior más ancho que el derecho. En los equinos, el riñón derecho tiene forma de corazón y está situado debajo de las dos o tres últimas costillas y de la primera apófisis y es más largo y estrecho que el derecho. Se encuentra debajo de la última costilla y de las dos o tres primeras apófisis transversas de las vértebras lumbares. En los ovinos, tienen forma de frijol y son de superficie lisa; se localizan debajo de las primeras vértebras lumbares; el izquierdo puede estar más atrás por haber sido desplazado por el rumen. En el cerdo, los riñones están situados debajo de la apófisis transversa de las primeras 4 vértebras lumbares. El izquierdo en ocasiones puede encontrarse un poco más adelante. Ambos tienen forma de frijol alargado y son de superficie lisa. El tamaño y el peso del órgano dependen de la talla del animal. El examen de los riñones se inicia con la observación del tamaño, de su superficie, la coloración y de la consistencia. Luego se procede a la separación de la cápsula, la que normalmente se desprende con facilidad. Para observar la superficie de corte, con sus dos zonas, la cortical y la medular y con la pelvisilla, el corte se hace de manera longitudinal, registrando color y consistencia, así como posibles exudados o cálculos en la pelvisilla y tomando muestras para exámenes complementarios si fuera necesario. Los uréteres se inspeccionan introduciendo un estilete en su luz, con el fin de comprobar la permeabilidad de los tubos. Luego se cortan longitudinalmente para observación de la mucosa. La vejiga varía en forma, tamaño y posición, según el estado de repleción. En el cerdo es particularmente alargada, por lo que en esta especie se presenta con cierta frecuencia retención de orina y por ello dilatación de la pelvisilla renal, lo que puede provocar finalmente una hidronefrosis, ya que el órgano repleto puede caer al piso de la cavidad abdominal, quedando el cuello de tal forma doblado que no puede ser eliminada la orina. Una vez terminado el examen de la superficie externa de la vejiga, se procede a abrirla para revisar la mucosa y la capa muscular. Por último, se examina la uretra, abriéndola longitudinalmente.

#### Resultados:

En sala de necropsias se revisarán las estructuras correspondientes al aparato urinario. En el laboratorio de prácticas se revisarán lesiones microscópicas de



aparato respiratorio.

El discente entregará un reporte individual del caso realizado en la práctica, el cual deberá incluir el formato de necropsia, descripción de lesiones, diagnóstico morfológico, diagnóstico integral y diagnósticos diferenciales, así como también lo discutirá en el salón de clases con los discentes y el docente.

Cuestionario:

¿Cómo debe tomarse y conservarse una muestra para uroanálisis?

¿Cuáles son las consideraciones generales y específicas para la toma de muestras para el estudio histopatológico del aparato urinario?

Las prácticas se realizarán de acuerdo a los lineamientos exigidos en la sala de necropsia del CIESA y del laboratorio de prácticas de la FMVZ- UAEM, resaltando los más importantes como son las medidas de bioseguridad para los discentes y docente, así como la disposición adecuada de residuos peligrosos biológicos infecciosos.

<b>Unidad</b>	<b>Número de la práctica</b>
Cinco	Patología por sistemas Práctica 5. Aparato reproductor. Duración:3 horas

Objetivo o competencia de la práctica:

Realizar la necropsia y los procedimientos diagnósticos aplicables al estudio del aparato reproductor con el objeto de evidenciar las lesiones macroscópicas y su orientación diagnóstica que le permitan al alumno con la ayuda del profesor, emitir un diagnóstico probable de las enfermedades relacionadas con la especie animal en estudio.

Espacio de la práctica: sala de necropsia del CIESA-FMVZ-UAEM

Materiales:

reactivos y/o equipo:

Dispensador de la solución amortiguada de formol al 10%

Material biológico:

Cadáveres de animales remitidos al servicio de diagnóstico del CIESA y órganos del aparato reproductor recolectados del decomiso provenientes de la línea de inspección sanitaria de rastro, obtenidos mediante la donación autorizada de las muestras de decomiso de rastro.

Material y equipo de protección:

La bata u overol son básicos para la protección de la vestimenta de calle del prosector, y limita el contacto directo con material infectocontagioso, sangre y alimento. Se debe de portar un mandil de plástico tipo "carnicero" este asegura una mayor protección contra los líquidos derivados del proceso de necropsia.



Debe ser largo, que cubra preferentemente hasta el tobillo, de material suave, resistente y fácilmente lavable. El empleo del cubre bocas, permite proteger las vías respiratoria y digestiva, las cuales se exponen de forma importante cuando se trabaja con un cadáver con un padecimiento sugestivo de constituir una enfermedad zoonótica y de fácil contagio al ser humano. Los guantes de hule protegen las manos del operario, ya que son las que más están en contacto con el cadáver y residuos peligrosos biológicos infecciosos. Los guantes serán de hule flexible, pero lo suficientemente resistentes para realizar tracción, con áreas de superficie rugosa para una mayor fijación de los materiales y equipo que se manipula. El uso de lentes tipo industrial y careta de policarbonato son muy útiles para proteger la cara y los ojos del prosector de patógenos que tienen una importante diseminación, protegen del mal uso del formol y de material y residuos peligrosos biológico infecciosos que pueden impactar en la cara del patólogo. Botas de plástico que cubran perfectamente.

Equipo y Materiales para la necropsia:

Afilador de cuchillos, Sierra eléctrica, Cuchillos de acero inoxidable, Tijera recta de cirugía de punta roma, Tijera curva de cirugía de punta roma, Pinzas de disección, Pinzas de dientes de ratón, Serrucho, Costotomo, Ganchos, Estilete, Hacha, Hilo de cáñamo, Frascos de plástico de boca ancha, Medios de transporte de Stuart, Tubos, Aguja vacutainer, Jeringas. Formol al 10%. Tablas para corte de órganos.

Laminillas obtenidas de la colección de patología y laminillas de los casos procesados por los estudiantes durante los procesos de necropsia. Microscopio óptico con sistema de proyección para la discusión de lesiones microscópicas.

Desarrollo:

Aparato reproductor de la hembra. La inspección externa debe incluir la observación de la posición, especialmente en animales en estado de gravidez o con piometra, hidrómetra, mucometra o procesos infecciosos. También pueden encontrarse prolapsos, invaginaciones, torsiones totales o parciales. Una vez terminada la inspección en su sitio, en las cavidades abdominal y pélvica, se procede a extraer el aparato genital para su inspección detallada. Tamaño, color y forma de los ovarios dependen de la edad del animal y la fase de su ciclo estral. Después de la palpación se hace un corte longitudinal, buscando estructuras normales (folículos, cuerpo lúteo, cuerpo albicans) y anormales (quistes, abscesos, hemorragias, aplasia, hipoplasia, etc.). La inspección del oviducto se hace buscando cambios de tamaño, grosor, elasticidad y coloración. El cuerpo del útero y los cuernos uterinos primero se revisan en su parte externa, para constatar su integridad y luego se abren para exponer la mucosa. Su forma varía según especie y estado de gravidez. En perras, el útero y los cuernos tienen forma de "Y"; en los bovinos, los cuernos se separan del cuerpo uterino en forma que recuerda a los cuernos del carnero. En yeguas, el órgano sugiere una "T" en las cerdas, los cuernos se doblan totalmente hacia atrás presentando flexuosidades. Una vez abierto el órgano se revisa la mucosa, su color, grosor, presencia de exudados, piometra, mucometra, fetos, petequias o úlceras, siendo estas últimas frecuentes en casos de rinotraqueítis infecciosa bovina. En la vagina se revisa el color, grosor



y aspecto de la mucosa, se registra la presencia de exudados o laceraciones y se toman las muestras necesarias. También se examina el cuello uterino. Durante el examen de la vulva deben buscarse el orificio uretral y signos de traumatismos o laceraciones en la mucosa y en sus bordes. El examen de la glándula mamaria tiene especial importancia en la especie bovina. Al hacer la incisión primaria de la piel, se separa la glándula con piel y los ganglios linfáticos retromamarios. Colocada sobre una mesa, se divide en dos partes simétricas, a lo largo de la línea media y se colocan de tal forma que los ganglios linfáticos estén uno frente al otro y los pezones frente al prosector. De este modo, la mitad izquierda se encuentra en el lado izquierdo y la derecha del derecho. Se registran cambios de tamaño y forma, consistencia y color; luego se hacen cortes paralelos a la línea de corte divisoria, para examinar con mayor detalle el parénquima glandular y buscar abscesos, exudados u otras formaciones anormales. Si es necesario se toman muestras para estudios complementarios.

Aparato reproductor del macho. Prepucio y pene se examinan al hacer la incisión primaria de la piel, cuando se inicia la necropsia. Se expone el pene y se revisa la mucosa, buscando neoformaciones, laceraciones, exudados, etc. La raza cebú tiene especial tendencia a presentar balanitis y balanopostitis. Para extraer los testículos junto con las demás partes del aparato genital, debe ampliarse el conducto inguinal para colocarlos en la cavidad abdominal. Los testículos se observan y se palpan, registrando cambios en forma, tamaño y consistencia. Luego se practican cortes longitudinales para buscar cambios en el parénquima. El examen del epidídimo debe incluir, después de la palpación, un corte de su cola para verificar la salida del líquido seminal. También deben buscarse procesos inflamatorios (granulomas). Hay que identificar las glándulas vesiculares, el conducto deferente y la próstata para observar cambios en ellos. Al hacer el examen del aparato genital masculino hay que tener presente algunas diferencias importantes: en la especie canina no existen las glándulas vesiculares; en las demás sí se encuentran. La próstata rodea completamente el cuello de la vejiga en el perro, en las demás especies sólo lo hace de manera parcial, teniendo además forma variable. En bovinos, equinos, cerdos y gatos, existen glándulas bulbouretrales (de Cowper), a cada lado de la porción pélvica de la uretra; en los perros éstas no existen.

#### Resultados:

En sala de necropsias se revisarán las estructuras correspondientes al aparato reproductor. En el laboratorio de prácticas se revisarán lesiones microscópicas de aparato respiratorio.

El discente entregará un reporte individual del caso realizado en la práctica, el cual deberá incluir el formato de necropsia, descripción de lesiones, diagnóstico morfológico, diagnóstico integral y diagnósticos diferenciales, así como también lo discutirá en el salón de clases con los discentes y el docente.

#### Cuestionario:

¿Qué órganos muestras deben tomarse para evaluar la eficiencia reproductiva en machos?



¿Cuál técnica de laboratorio debemos usar para el diagnóstico de ciclo estral en perras?

Las prácticas se realizarán de acuerdo a los lineamientos exigidos en la sala de necropsia del CIESA y del laboratorio de prácticas de la FMVZ- UAEM, resaltando los más importantes como son las medidas de bioseguridad para los discentes y docente, así como la disposición adecuada de residuos peligrosos biológicos infecciosos.

Unidad	Número de la práctica
Seis	Patología por sistemas Práctica 6. Sistema nerviosos. Duración:2 horas

**Objetivo o competencia de la práctica:**

Realizar la necropsia y los procedimientos diagnósticos aplicables al estudio del sistema nervioso con el objeto de evidenciar las lesiones macroscópicas y su orientación diagnóstica que le permitan al alumno con la ayuda del profesor, emitir un diagnóstico probable de las enfermedades relacionadas con la especie animal en estudio.

**Espacio de la práctica:** sala de necropsia del CIESA-FMVZ-UAEM

**Materiales:**

reactivos y/o equipo:

Dispensador de la solución amortiguada de formol al 10%

**Material biológico:**

Cadáveres de animales remitidos al servicio de diagnóstico del CIESA y órganos del sistema nervioso recolectados del decomiso provenientes de la línea de inspección sanitaria de rastro, obtenidos mediante la donación autorizada de las muestras de decomiso de rastro.

**Material y equipo de protección:**

La bata u overol son básicos para la protección de la vestimenta de calle del prosector, y limita el contacto directo con material infectocontagioso, sangre y alimento. Se debe de portar un mandil de plástico tipo "carnicero" este asegura una mayor protección contra los líquidos derivados del proceso de necropsia. Debe ser largo, que cubra preferentemente hasta el tobillo, de material suave, resistente y fácilmente lavable. El empleo del cubre bocas, permite proteger las vías respiratoria y digestiva, las cuales se exponen de forma importante cuando se trabaja con un cadáver con un padecimiento sugestivo de constituir una enfermedad zoonótica y de fácil contagio al ser humano. Los guantes de hule protegen las manos del operario, ya que son las que más están en contacto con el cadáver y residuos peligrosos biológicos infecciosos. Los guantes serán de hule flexible, pero lo suficientemente resistentes para realizar tracción, con áreas de superficie rugosa para una mayor fijación de los materiales y equipo que se



manipula. El uso de lentes tipo industrial y careta de policarbonato son muy útiles para proteger la cara y los ojos del prosector de patógenos que tienen una importante diseminación, protegen del mal uso del formol y de material y residuos peligrosos biológico infecciosos que pueden impactar en la cara del patólogo. Botas de plástico que cubran perfectamente.

Equipo y Materiales para la necropsia:

Afilador de cuchillos, Sierra eléctrica, Cuchillos de acero inoxidable, Tijera recta de cirugía de punta roma, Tijera curva de cirugía de punta roma, Pinzas de disección, Pinzas de dientes de ratón, Serrucho, Costotomo, Ganchos, Estilete, Hacha, Hilo de cáñamo, Frascos de plástico de boca ancha, Medios de transporte de Stuart, Tubos, Aguja vacutainer, Jeringas. Formol al 10%. Tablas para corte de órganos.

Laminillas obtenidas de la colección de patología y laminillas de los casos procesados por los estudiantes durante los procesos de necropsia. Microscopio óptico con sistema de proyección para la discusión de lesiones microscópicas.

Desarrollo:

- Desarticulación atlanto-occipital

La cabeza se separa del tronco del animal practicando un corte a nivel del agujero magno y separando el cráneo de las estructuras que lo unen con la vértebra atlas, se secciona la musculatura del cuello y la piel.

- Cerebro

Para abrir el cráneo óseo se desprende la piel y los planos musculares y tejidos blandos epicraneales, realizando cortes desde el agujero magno hasta la cresta temporal adyacente a la base de la oreja; un segundo corte se prolonga hasta las inmediaciones de la apófisis cigomática del frontal y por último, un tercer corte se lleva hasta la sutura interfrontal en dirección del ángulo lateral, haciendo esto en ambos lados del cráneo con una sierra circular.

Se puede emplear una sierra de mano, haciendo un corte en la cabeza a través de los huesos frontales en un punto justo caudal a los arcos cigomáticos.

Se pueden realizar cortes de los límites laterales del foramen occipital hasta la cara interna de la apófisis corneal.

La evisceración del encéfalo se realiza mediante la abertura de la cavidad craneal, retirando los huesos planos y dejando al descubierto meninges, cerebro, epífisis. Realizada la craneotomía se pueden apreciar las meninges y sus adherencias con sus huesos craneales, en caso de que las hubiese; se realiza un corte longitudinal de las meninges para la observación del encéfalo y su evisceración, con un previo corte de los nervios craneales.

El examen interno del encéfalo se realiza mediante cortes paralelos a la cisura longitudinal, a nivel del surco marginal, evidenciando las cavidades ventriculares y su contenido.

- Cerebelo

El cerebelo se separa del encéfalo y se realizan cortes en rodajas para su inspección microscópica.

- Médula espinal

El método elegido para extraer la médula espinal se determina por el tipo de la



lesión de la que se sospeche, la experiencia del prosector y el equipo disponible. Para extraer la médula, se secciona la columna vertebral a lo largo de un plano vertical perpendicular a las apófisis transversas, a uno de los lados de la columna. Una sierra eléctrica es la que permite que los cortes sean más limpios y controlados.

En cada segmento se extrae la médula espinal tomando la dura madre con pinzas y cortando a través de las raíces de los nervios espinales con un par de tijeras. Las secciones asociadas de vértebras se pueden volver a cortar longitudinalmente para examinar el canal medular y las articulaciones intervertebrales.

Los cortes se realizan a distintos niveles: en la región cervical, torácica y abdominal.

▪ Nervios periféricos

Los cortes se deben dar a distintos niveles: en las regiones cervical, torácica y abdominal. Por regla general, nos referimos, como descripción macroscópica a la consistencia y coloración.

Se les denomina lesiones macroscópicas, a las lesiones que pueden ser apreciadas a simple vista, son suficientemente grandes y se encuentran en las estructuras anatómicas superficiales o, por auscultación, percusión o radiografía si se encuentran en órganos internos. Se requiere una considerable experiencia y una observación cuidadosa para el reconocimiento de los aspectos macroscópicos en los diversos tejidos.

En otros casos las lesiones son tan pequeñas que son apreciadas solo a través del estudio histológico de cortes titulares observándolos con un microscopio de luz, electrónico o con uno de barrido. El estudio de las lesiones microscópicas se puede realizar en muestras obtenidas durante la necropsia o a través de biopsias.

**Resultados:**

En sala de necropsias se revisarán las estructuras correspondientes al sistema nervioso. En el laboratorio de prácticas se revisarán lesiones microscópicas de aparato respiratorio.

El discente entregará un reporte individual del caso realizado en la práctica, el cual deberá incluir el formato de necropsia, descripción de lesiones, diagnóstico morfológico, diagnóstico integral y diagnósticos diferenciales, así como también lo discutirá en el salón de clases con los discentes y el docente.

**Cuestionario:**

¿Cuáles son las consideraciones generales y específicas para la toma de muestras para el estudio histopatológico?

¿En base a que estudios establece el diagnóstico definitivo de las lesiones observadas en el sistema nervioso?

¿Cuál es la importancia del diagnóstico histopatológico del sistema nervioso central?



Las prácticas se realizarán de acuerdo a los lineamientos exigidos en la sala de necropsia del CIESA y del laboratorio de prácticas de la FMVZ- UAEM, resaltando los más importantes como son las medidas de bioseguridad para los discentes y docente, así como la disposición adecuada de residuos peligrosos biológicos infecciosos.

Unidad	Número de la práctica
Siete	<p>Patología por sistemas</p> <p>Práctica 7. Sistema músculo esquelético</p> <p>Duración:2 horas</p>

**Objetivo o competencia de la práctica:**

Realizar la necropsia y los procedimientos diagnósticos aplicables al estudio del sistema musculo esquelético con el objeto de evidenciar las lesiones macroscópicas y su orientación diagnóstica que le permitan al alumno con la ayuda del profesor, emitir un diagnóstico probable de las enfermedades relacionadas con la especie animal en estudio.

**Espacio de la práctica:** sala de necropsia del CIESA-FMVZ-UAEM

**Materiales:**

reactivos y/o equipo:

Dispensador de la solución amortiguada de formol al 10%

**Material biológico:**

Cadáveres de animales remitidos al servicio de diagnóstico del CIESA y órganos del sistema musculo esquelético recolectados del decomiso provenientes de la línea de inspección sanitaria de rastro, obtenidos mediante la donación autorizada de las muestras de decomiso de rastro.

**Material y equipo de protección:**

La bata u overol son básicos para la protección de la vestimenta de calle del prosector, y limita el contacto directo con material infectocontagioso, sangre y alimento. Se debe de portar un mandil de plástico tipo "carnicero" este asegura una mayor protección contra los líquidos derivados del proceso de necropsia. Debe ser largo, que cubra preferentemente hasta el tobillo, de material suave, resistente y fácilmente lavable. El empleo del cubre bocas, permite proteger las vías respiratoria y digestiva, las cuales se exponen de forma importante cuando se trabaja con un cadáver con un padecimiento sugestivo de constituir una enfermedad zoonótica y de fácil contagio al ser humano. Los guantes de hule protegen las manos del operario, ya que son las que más están en contacto con el cadáver y residuos peligrosos biológicos infecciosos. Los guantes serán de hule flexible, pero lo suficientemente resistentes para realizar tracción, con áreasde superficie rugosa para una mayor fijación de los materiales y equipo que se



UAEM

Universidad Autónoma  
del Estado de México

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

Reestructuración, 2015



manipula. El uso de lentes tipo industrial y careta de policarbonato son muy útiles para proteger la cara y los ojos del prosector de patógenos que tienen una importante diseminación, protegen del mal uso del formol y de material y residuos peligrosos biológico infecciosos que pueden impactar en la cara del patólogo. Botas de plástico que cubran perfectamente.

Equipo y Materiales para la necropsia:

Afilador de cuchillos, Sierra eléctrica, Cuchillos de acero inoxidable, Tijera recta de cirugía de punta roma, Tijera curva de cirugía de punta roma, Pinzas de disección, Pinzas de dientes de ratón, Serrucho, Costotomo, Ganchos, Estilete, Hacha, Hilo de cáñamo, Frascos de plástico de boca ancha, Medios de transporte de Stuart, Tubos, Aguja vacutainer, Jeringas. Formol al 10%. Tablas para corte de órganos.

Laminillas obtenidas de la colección de patología y laminillas de los casos procesados por los estudiantes durante los procesos de necropsia. Microscopio óptico con sistema de proyección para la discusión de lesiones microscópicas.

Desarrollo:

Una vez quitada la piel total o parcialmente, se examina el tejido subcutáneo, los músculos y los ganglios linfáticos explorables. Se procede a separar las dos articulaciones coxofemorales en perros y gatos, y solo las que quedan del lado superior en otras especies, cortando los ligamentos que fijan la articulación. Se examina el líquido articular y las superficies articulares. También se cortan los músculos de la región pectoral que fijan la escápula a la cavidad torácica.

Apertura de cavidades. Las cavidades articulares se examinan preferentemente antes de abrir las cavidades viscerales. Se incide la piel y teniendo el miembro por examinar en flexión, se separan los ligamentos para poder observar superficies articulares, membranas sinoviales, así como color y consistencia del líquido sinovial. Cuando se requiere un examen de la articulación de la tercera y segunda falange en caballos y bovinos, de la región del hueso navicular o la comprobación de laminitis en caballos, se hace un corte longitudinal a través del casco o de la pezuña, dividiéndolos en dos partes simétricas.

Resultados:

En sala de necropsias se revisarán las estructuras correspondientes al sistema músculo esquelético. En el laboratorio de prácticas se revisarán lesiones microscópicas de aparato respiratorio.

El discente entregará un reporte individual del caso realizado en la práctica, el cual deberá incluir el formato de necropsia, descripción de lesiones, diagnóstico morfológico, diagnóstico integral y diagnósticos diferenciales, así como también lo discutirá en el salón de clases con los discentes y el docente.

Cuestionario:

¿Cuál es el músculo indicado a tomar como muestra representativa en casos de desnutrición?

Debido a su dureza, ¿qué proceso tienen que pasar los tejidos óseos para poder ser procesados histológicamente y poder ser cortados y teñidos posteriormente?



Las prácticas se realizarán de acuerdo a los lineamientos exigidos en la sala de necropsia del CIESA y del laboratorio de prácticas de la FMVZ- UAEM, resaltando los más importantes como son las medidas de bioseguridad para los discentes y docente, así como la disposición adecuada de residuos peligrosos biológicos infecciosos.

<b>Unidad</b>	<b>Número de la práctica</b>
Ocho	Patología por sistemas Práctica 8. Sistema tegumentario Duración:2 horas

**Objetivo o competencia de la práctica:**

Realizar la necropsia y los procedimientos diagnósticos aplicables al estudio del sistema tegumentario con el objeto de evidenciar las lesiones macroscópicas y su orientación diagnóstica que le permitan al alumno con la ayuda del profesor, emitir un diagnóstico probable de las enfermedades relacionadas con la especie animal en estudio.

**Espacio de la práctica:** sala de necropsia del CIESA-FMVZ-UAEM

**Materiales:**

reactivos y/o equipo:

Dispensador de la solución amortiguada de formol al 10%

**Material biológico:**

Cadáveres de animales remitidos al servicio de diagnóstico del CIESA y órganos del sistema tegumentario recolectados del decomiso provenientes de la línea de inspección sanitaria de rastro, obtenidos mediante la donación autorizada de las muestras de decomiso de rastro.

**Material y equipo de protección:**

La bata u overol son básicos para la protección de la vestimenta de calle del prosector, y limita el contacto directo con material infectocontagioso, sangre y alimento. Se debe de portar un mandil de plástico tipo "carnicero" este asegura una mayor protección contra los líquidos derivados del proceso de necropsia. Debe ser largo, que cubra preferentemente hasta el tobillo, de material suave, resistente y fácilmente lavable. El empleo del cubre bocas, permite proteger las vías respiratoria y digestiva, las cuales se exponen de forma importante cuando se trabaja con un cadáver con un padecimiento sugestivo de constituir una enfermedad zoonótica y de fácil contagio al ser humano. Los guantes de hule protegen las manos del operario, ya que son las que más están en contacto con el cadáver y residuos peligrosos biológicos infecciosos. Los guantes serán de hule flexible, pero lo suficientemente resistentes para realizar tracción, con áreasde superficie rugosa para una mayor fijación de los materiales y equipo que se manipula. El uso de lentes tipo industrial y careta de policarbonato son muy útiles para proteger la cara y los ojos del prosector de patógenos que tienen una



UAEM

Universidad Autónoma  
del Estado de México

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

Reestructuración, 2015



importante diseminación, protegen del mal uso del formol y de material y residuos peligrosos biológico infecciosos que pueden impactar en la cara del patólogo. Botas de plástico que cubran perfectamente.

Equipo y Materiales para la necropsia:

Afilador de cuchillos, Sierra eléctrica, Cuchillos de acero inoxidable, Tijera recta de cirugía de punta roma, Tijera curva de cirugía de punta roma, Pinzas de disección, Pinzas de dientes de ratón, Serrucho, Costotomo, Ganchos, Estilete, Hacha, Hilo de cáñamo, Frascos de plástico de boca ancha, Medios de transporte de Stuart, Tubos, Aguja vacutainer, Jeringas. Formol al 10%. Tablas para corte de órganos.

Laminillas obtenidas de la colección de patología y laminillas de los casos procesados por los estudiantes durante los procesos de necropsia. Microscopio óptico con sistema de proyección para la discusión de lesiones microscópicas.

Desarrollo:

Inspección externa. Antes de proceder a abrir el cadáver, este debe examinarse detenidamente. Se revisan las marcas, los fierros, tatuajes, color, sexo, condición general, estado de carnes, pelos, piel y se buscan heridas superficiales. Se inspeccionan los orificios corporales (oídos, ojos, boca, ano).

Incisión primaria. Se corta la piel a lo largo de la línea media, desde la unión de las dos ramas del maxilar inferior hasta el ano. El corte debe ser de un solo trazo y firme, cuidando de no incidir músculos. En caso de animales machos, yeguas y rumiantes hembras adultas, el pene y la ubre se desprenden por medio de cortes alrededor de los órganos. Para la separación de la piel, se efectúan cortes perpendiculares a la línea media en perros y gatos en cada región axilar y en las dos inguinales. En rumiantes y caballos, estos cortes se hacen solo en el lado superior. Se separa la piel de cada lado parcialmente en perros y gatos, en las otras especies solo del lado superior. En algunas instituciones se prefiere desollar al cadáver completamente, antes de iniciar el estudio *post mortem*, sin embargo en condiciones de campo esto no siempre es posible.

Resultados:

En sala de necropsias se revisarán las estructuras correspondientes al sistema tegumentario. En el laboratorio de prácticas se revisarán lesiones microscópicas de aparato respiratorio.

El discente entregará un reporte individual del caso realizado en la práctica, el cual deberá incluir el formato de necropsia, descripción de lesiones, diagnóstico morfológico, diagnóstico integral y diagnósticos diferenciales, así como también lo discutirá en el salón de clases con los discentes y el docente.

Cuestionario:

¿Cuáles regiones de piel son más propensas a desarrollar neoplasias?

¿Cuáles son las neoplasias que se presentan más frecuentemente en piel?

Las prácticas se realizarán de acuerdo a los lineamientos exigidos en la sala de



necropsia del CIESA y del laboratorio de prácticas de la FMVZ- UAEM, resaltando los más importantes como son las medidas de bioseguridad para los discentes y docente, así como la disposición adecuada de residuos peligrosos biológicos infecciosos.

## Bibliografía:

### I. Básico:

1. Jubb, K.V.F., Kennedy, P.C., Palmer, N. (2007) Pathology of Domestic Animals. Quinta Edición. Pensilvania USA. Saunders Elsevier. **ISBN 9780702028236 SF769 .P35 2007.**

### Complementario:

Mc Gavin, M.D. y Zachary, F.J. (2007) Pathologic Basis of Veterinary Diseases.

Cuarta edición. St. Louis (Missouri). Mosby.

Trigo, T.F., (2011) Patología Sistémica Veterinaria. Quinta edición. México, D.F.

Interamericana. **ISBN 9786071504074 SF769 .T35 2011.**

Haschek, W.A.; Rousseaux, C.G., (1991) Fundamentals of toxicologic pathology.

San Diego, California,USA. Academic Press. **ISBN 9780123704696. RA1199 .F85 2010.**

Jones, T.C. y Hunt, R.D., (1997) Veterinary Pathology. Sexta edición. Philadelphia, USA. Lea & Febiger..

Moulton, J., (1961) Tumors in domestic animals. Segunda edición. California,

U.S.A.University of California Press. **ISBN 0-520-02386-2. SF910 T8 M6 1978.**

Müller; K.S., (1998). Small animal dermatology. Cuarta edición. Philadelphia, USA. Ed.

W.B. Saunders Company. **ISBN 0-7216-2416-2. SF992 S55 M85 1989.**

Paasch, M.L.; Perusquia, J.M.T. (1985). Necropsia en aves. México. Ed. Trillas.

Riddell, C., (1987). Avian histopathology. California, U.S.A. American Association of Avian Pathologist.

### Publicaciones periódicas:

1. Veterinary Pathology.
2. Journal Comparative Pathology.

### Disco compactos:

1. Memorias del Curso "Importancia de la muestra clínica para diagnóstico de laboratorio. FMVZ UAEM, 2016.
2. Memorias del 4° Simposio de patología diagnóstica veterinaria". FMVZ UAEM, 2007.
3. Memorias del 5° Simposio de patología diagnóstica veterinaria". FMVZ UAEM, 2008.
4. Memorias del 6° Simposio de patología diagnóstica veterinaria". FMVZ UAEM, 2009.
5. Memorias del 7° Simposio de patología diagnóstica veterinaria". FMVZ UAEM, 2010.
6. Memorias del 8° Simposio de patología diagnóstica veterinaria". FMVZ UAEM, 2011.
7. Memorias del 9° Simposio de patología diagnóstica veterinaria". FMVZ UAEM, 2012.



**UAEM**

Universidad Autónoma  
del Estado de México

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



8. Memorias del 10° Simposio de patología diagnóstica veterinaria”. FMVZ UAEM, 2013.
9. Memorias del 12° Simposio de patología diagnóstica veterinaria”. FMVZ UAEM, 2015.
10. Memorias del 13° Simposio de patología diagnóstica veterinaria”. FMVZ UAEM, 2016.
10. Memorias del 14° Simposio de patología diagnóstica veterinaria”. FMVZ UAEM, 2017.