Medicina Veterinaria
Integración a la Cultura Académica (ICA)
Introducción a las Ciencias Morfológicas 2024

Universidad Nacional de Río Cuarto Facultad de Agronomía y Veterinaria

www.ayv.unrc.edu.ar

¿Cómo leer este material?

A lo largo del material encontrarán los siguientes íconos:

Actividad

Tareas, consignas, situaciones problemáticas.

Act. laboratorio

Actividad en laboratorio con microscopio

Videos

Producciones audiovisuales y animaciones disponibles en Internet.

Bibliografía

Lecturas, materiales bibliográficos.

Sitios Web

Enlaces a páginas web disponibles a través de Internet.

Este material ha sido elaborado en el marco del Programa de Ingreso, Continuidad y Egreso de Estudiantes en las carreras de pregrado y grado de la Universidad Nacional de Río Cuarto (Res. Rec 380/15) y el proyecto Mediación de Materiales de Ingreso para las Carreras de la UNRC 2017-2019 "La Valoración Continua para Fortalecer los Procesos Educativos". (Res. Rec 785/17). UNRC- Secretaría Académica.

Índice

Introducción a las Ciencias Morfológicas 6
¡Bienvenidos a este módulo! 6
TRABAJO PRÁCTICO: Biología Celular I 7
OBJETIVOS 7
DESARROLLO 7
Niveles de organización 7
La célula 8
Características estructurales de las células 8
Características funcionales de las células 9
Tipos de células 9
Actividad Nº 1: Vinculación de un caso de la práctica profesional con las ciencias morfológicas 12
Consigna 12
TRABAJO PRÁCTICO: Biología Celular II 18
OBJETIVOS 18
DESARROLLO 19
Pared celular 19
Membrana plasmática y superficie celular 19
Actividad Nº 2: Actividades de lectura y análisis de textos de divulgación científica 20
Consigna 20
TRABAJO PRÁCTICO: Microscopía 21
OBJETIVOS 21
DESARROLLO 21
Breve reseña histórica de la microscopía óptica 21
Unidades de medida 23
Tipos de microscopios 24
1- Microscopio Lupa 24
2- Microscopio Óptico Compuestos 24
3- Microscopio Electrónico 24
Microscopio óptico versus Microscopio electrónico 24
Partes de un microscopio óptico 25
Funcionamiento del microscopio óptico 26

Resolución 27
Actividad Nº 3: Manejo y uso del microscopio óptico 27
Principales normas de cuidado y utilización del microscopio óptico 29
SUGERENCIA….. Microscopio virtual 29
TRABAJO PRÁCTICO: Histología 30
OBJETIVOS 30
DESARROLLO 30
Aproximación a los tejidos básicos 30
1- Tejido epitelial 31
2- Tejido muscular 31
3- Tejido nervioso 32
4- Tejido conectivo 33
Tejido conectivo especializado – Tejido sanguíneo 33
Actividad Nº 4: Observación al microscopio óptico del tejido sanguíneo 35
a) Observación al microscopio 35
b) Actividad en el muro virtual 36
Consigna: 36
TRABAJO PRÁCTICO: Anatomía Veterinaria 37
OBJETIVOS 37
DESARROLLO 37
Términos anatómicos generales y especiales y generalidades de hueso 37
Actividad Nº 5: Aplicación de los términos anatómicos a la práctica profesional 38
Actividad Nº 6: Actividades de lectura comprensiva sobre los términos anatómicos en Medicina Veterinaria 39
Consigna 39
Consigna para el trabajo final 40
Pautas de presentación 40
Pautas de evaluación 40
Bibliografía de consulta 41
Bibliografía complementaria 41

Introducción a las Ciencias Morfológicas

¡Bienvenidos a este módulo!

Entre las diversas áreas de integración de la Medicina Veterinaria, se encuentran las Ciencias Morfológicas que estudian las estructuras del organismo animal de forma general e integral en sus aspectos macroscópicos, microscópicos y del desarrollo. Estos contenidos están comprendidos en las asignaturas Biología Celular y Embriología, Histología y Anatomía, pilares de la medicina veterinaria.

Este módulo está organizado en diferentes encuentros donde se abordarán distintos aspectos de Ciencias Morfológicas, que abarcan: Biología Celular, Microscopía, Histología y Anatomía entre los que se destacan:

- ✓ El estudio de la célula, contextualizado en el marco de los niveles de organización animal, tipos de células: procariotas, eucariotas (animales y vegetales). Componentes estructurales y funcionales de las células eucariotas. Este eje central, será estudiado en forma detallada en Biología Celular y Embriología en el segundo cuatrimestre del primer año.
- ✓ El uso del Microscopio óptico, a través de una actividad práctica, que permitirá familiarizarse con el uso del instrumento como herramienta de estudio y diagnóstico.
- ✓ Una aproximación al estudio de los tejidos básicos, mediante una actividad práctica de Histología con el uso de Microscopio óptico. En éste la posibilidad de observar células individuales, que forman parte de un tejido complejo, facilitará la comprensión de los niveles de organización celulares estudiados.
- ✓ El aprendizaje de los términos anatómicos generales y especiales, y las generalidades del hueso, por medio de una actividad práctica en el aula de Anatomía, favorecerá el manejo de conceptos y del vocabulario básico propio de esta disciplina.

Además, en algunos de estos encuentros trabajaremos con actividades de lectura y análisis de textos de divulgación científica que denotan la importancia de las ciencias morfológicas en la formación integral del Médico Veterinario.

Las actividades de ingreso se desarrollarán desde el 7 de febrero al 11 de marzo de 2022.

TRABAJO PRÁCTICO: Biología Celular I

OBJETIVOS

- ✓ Reconocer los distintos niveles jerárquicos de organización biológica y la relación entre cada uno de estos niveles.
- ✓ Conocer los distintos tipos de células (eucariotas y procariotas), sus características y su implicancia en la medicina veterinaria.
- ✓ Comprender la célula animal como unidad morfológica y funcional.
- ✓ Lograr realizar la vinculación de un caso de la práctica profesional con la temática estudiada

DESARROLLO

Los seres vivos se clasifican atendiendo al número de células y a la complejidad estructural. Según el número de células diferenciamos:

Seres vivos unicelulares: formados por una sola célula que funciona y sobrevive independientemente de otras células.

Seres vivos pluricelulares: formados por miles o millones de células que se especializan para vivir juntas sin capacidad para sobrevivir de forma independiente, de tal manera que todas juntas forman un ser vivo.

En los organismos multicelulares, las células se especializan o diferencian formando tejidos, órganos, sistemas y aparatos.

Niveles de organización

En los seres vivos la materia se ordena en niveles de organización biológica. Cada uno presenta un cierto grado de complejidad que va desde lo microscópico hasta niveles macroscópicos o visibles y tiene propiedades particulares que surgen de la interacción entre sus componentes.

Átomos: son las partículas más pequeñas de un elemento químico.

Moléculas: los átomos se combinan y forman moléculas que son los componentes fundamentales de las células. Existen moléculas orgánicas e inorgánicas.

Organelas: son estructuras del citoplasma de una célula que lleva a cabo funciones específicas. Ej.: mitocondrias, ribosomas.

Células: contienen numerosos complejos macromoleculares u organelas.

Tejidos: las células se asocian y forman los tejidos que se encuentran unidos estructuralmente y funcionan de manera coordinada. Algunos organismos sólo alcanzan el nivel de organización de tejidos.

Órganos: los tejidos se disponen en una estructura que les permite realizar diversas funciones en forma integrada. Estas funciones contribuyen al funcionamiento del sistema y del organismo completo.

Sistema de órganos: trabajan en forma integrada y desempeñan una función particular, en conjunto, forman el organismo completo, que interactúa con el ambiente externo.

Organismos: se interpreta el funcionamiento del organismo como un todo, es decir la interacción de todos los sistemas que lo componen de manera integrada.

Población: conjunto de individuos de la misma especie que viven en un mismo hábitat y en un tiempo dado.

La célula

La célula (del latín *cellula*, pequeño compartimento o celda) es la unidad morfológica y funcional de todo ser vivo. De hecho, la célula es el elemento de menor tamaño que puede considerarse vivo. La teoría celular es la base sobre la que se sustenta una gran parte de la biología. Si excluimos los virus, todos los seres vivos que forman los reinos biológicos poseen células.

Características estructurales de las células

Individualidad: Todas las células están rodeadas de una envoltura (que puede ser una bicapa lipídica desnuda en células animales; una pared de polisacárido en hongos y vegetales; una membrana externa y otros elementos que definen una pared compleja en bacterias Gram negativas; una pared de peptidoglicano en bacterias Gram positivas. Esta envoltura las separa y comunica con el exterior, controla los movimientos celulares y mantiene el potencial de membrana.

- Contienen un medio interno acuoso denominado citoplasma que forma la mayor parte del volumen celular y en el que están inmersos las organelas celulares.

- Poseen material genético en forma de ADN que contiene la información hereditaria, controla y regula el funcionamiento celular.

- Poseen enzimas y otras proteínas, que sustentan un metabolismo activo.

Características funcionales de las células

Las células vivas son un sistema bioquímico complejo. Las características que permiten diferenciar las células de los sistemas químicos no vivos son:

1. Nutrición: las células toman sustancias del medio, las transforman de una forma a otra, liberan energía y eliminan productos de desecho mediante el metabolismo.

2. Crecimiento y multiplicación: las células son capaces de dirigir su propia síntesis. A consecuencia de los procesos nutricionales, una célula crece y se divide formando dos células idénticas a la célula original mediante la división celular.

3. Diferenciación: muchas células pueden sufrir cambios de forma o función por diferenciación celular. Cuando una célula se diferencia, se forman algunas sustancias o estructuras que no estaban previamente formadas y otras que lo estaban dejan de formarse. La diferenciación es a menudo parte del ciclo celular en que las células forman estructuras especializadas relacionadas con la reproducción, la dispersión o la supervivencia.

4. Señalización: las células responden a estímulos químicos y físicos tanto del medio externo como de su interior y, en el caso de células móviles, hacia determinados estímulos ambientales o en dirección opuesta mediante un proceso que se denomina quimiotaxis. Además, frecuentemente las células pueden interaccionar o comunicar con otras células por medio de señales o mensajeros químicos como hormonas, neurotransmisores, factores de crecimiento por procesos de comunicación celular y transducción de señales.

5. Evolución: a diferencia de las estructuras inanimadas, los organismos unicelulares y pluricelulares evolucionan. Hay cambios hereditarios (que ocurren a baja frecuencia en todas las células de modo regular) que pueden influir en la adaptación global de la célula o del organismo superior de modo positivo o negativo. El resultado de la evolución es la selección de aquellos organismos mejor adaptados a vivir en un medio particular. Las propiedades celulares no tienen por qué ser constantes a lo largo del desarrollo de un organismo. Así, el patrón de expresión de los genes varía en respuesta a estímulos externos, además de factores endógenos.

Tipos de células

Según la complejidad estructural existen dos tipos básicos de células: procariotas y eucariotas.

Las células procariotas son estructuralmente simples, constituidas por una pared celular externa rígida elaborada por la propia célula (contienen polisacáridos y polímeros complejos conocidos como peptidoglicanos) y por

debajo de ella está la membrana plasmática que limita al citoplasma. Éste carece de citoesqueleto, no está dividido en compartimientos rodeados por membranas y presenta una apariencia granular fina debida a la presencia de ribosomas. También se localiza en él, el material genético que se presenta en forma de una molécula grande y circular de ADN disperso en toda su estructura, carecen de membrana nuclear y la región donde está ubicado el ADN se denomina nucleoide. Uno de los representantes de este grupo son las bacterias, como por ejemplo *Escherichia coli* (figura 1).

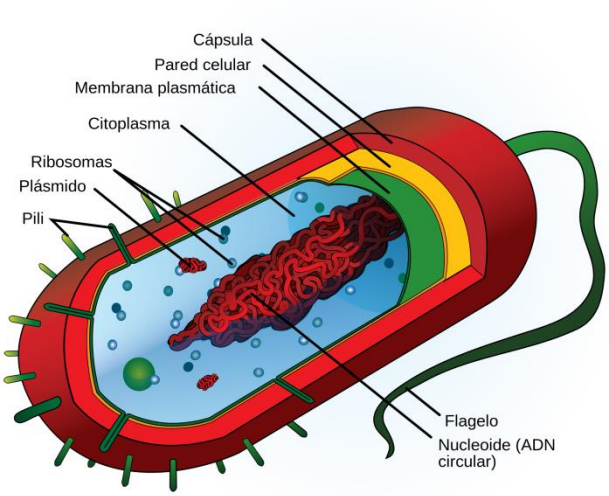


Fig. 1.Célula procariota

Las células eucariotas propias de los hongos, plantas, animales y otros organismos presentan una estructura básica relativamente estable caracterizada por la presencia de distintos tipos de organelas intracitoplasmáticas especializadas, entre los cuales se destaca el núcleo, que alberga el material genético.

La estructura de la célula varía dependiendo de la situación taxonómica del ser vivo: de este modo, las células vegetales difieren de las animales, así como de las de los hongos. Por ejemplo, las células animales carecen de pared celular, son muy variables, no tienen cloroplastos, puede tener vacuolas pero no son muy grandes y presentan centriolos que son agregados de microtúbulos cilíndricos que contribuyen a la formación de los cilios y los flagelos y facilitan la división celular (figura 2).

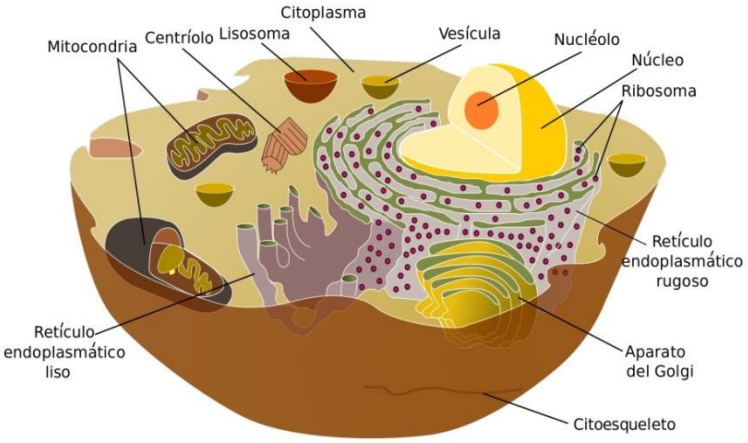


Fig. 2.Célula eucariota animal

Las células de los vegetales, por su lado, presentan una pared celular compuesta principalmente de celulosa, disponen de cloroplastos (organelas que realiza la fotosíntesis), cromoplastos (organelas que acumulan pigmentos) o leucoplastos (organelas que acumulan el almidón fabricado en la fotosíntesis), poseen vacuolas de gran tamaño que acumulan sustancias de reserva o de desecho producidas por la célula y finalmente cuentan también con plasmodesmos que son conexiones citoplasmáticas que permiten la circulación directa de las sustancias del citoplasma de una célula a otra, con continuidad de sus membranas plasmáticas (figura 3).

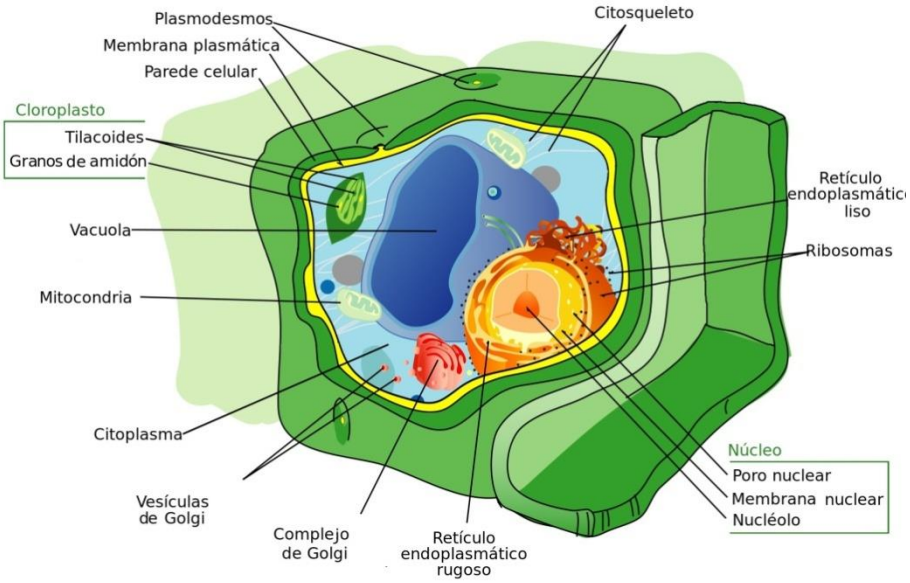


Fig. 3.Célula eucariota vegetal

Actividad Nº 1: Vinculación de un caso de la práctica profesional con las ciencias morfológicas

En esta actividad trabajaremos mediante un Caso Clínico real de la práctica Veterinaria. Trataremos de hacer una vinculación del mismo con los conceptos teóricos brindados relacionados a las ciencias morfológicas.

Consigna

Lea detenidamente el texto: "Caso Clínico: Diarrea en terneros en un sistema de cría pastoril en la zona de Río Cuarto" (página 14) y realice las actividades propuestas:

1. Identificar en el texto las palabras desconocidas y buscar sus significados.
2. Subrayar en el texto las ideas principales y construir a partir de ellas un texto breve (no más de media página).
3. Identificar en el texto los diferentes niveles de organización y completar la actividad con ejemplos extraídos del texto. La información del cuadernillo te será de utilidad para realizar la actividad.

Población: _____

Organismo: _____

Sistema de órganos: _____

Órganos: _____

Tejidos: _____

Células: _____

Moléculas: _____

4. Identificar en el texto los diferentes tipos de células y describe las diferencias entre las células procariotas y eucariotas, en relación a los aspectos indicados en la siguiente tabla:

	PROCARIOTAS	EUCARIOTAS	
		Animal	Vegetal
Tamaño			
Núcleo			
Organelas			
Otros aspectos			
Ejemplos			

5. Indica si las siguientes afirmaciones son verdaderas (V) o falsas (F). En este último caso fundamenta.

	No existen seres vivos formados por una sola célula
	Las *Escherichia coli* poseen núcleo
	Las células poseen formas muy variada
	Las pasturas son organismos procariotas
	En general todas las células eucariotas poseen núcleo
	Las bacterias no tienen citoplasma
	La pared celular es exclusiva de las células vegetales
	El material genético de las células eucariotas está confinado en el núcleo y en las mitocondrias

6. ¿Por qué crees que es importante, para un médico veterinario, comprender conceptos básicos como nivel de organización y los diferentes tipos de células?

CASO CLÍNICO: DIARREA EN TERNEROS EN UN SISTEMA DE CRÍA PASTORIL EN LA ZONA DE RÍO CUARTO.

Contexto:

El sistema de producción es un rodeo de cría en sistema pastoril semi extensivo. Los terneros nacen en un ¨lote de parición¨ de 20 has de alfalfa consociada con cebadilla, siendo una fracción de un lote mayor de 80 has, con la misma pastura hace 6 años. El establecimiento cuenta con 150 vacas preñadas que fueron inseminadas a tiempo fijo utilizando la técnica llamada intracervical profunda. Esta técnica es la más usada actualmente y consiste en atravesar con una cánula hacia craneal del canal cervical del útero, deteniéndose en el lugar preciso donde termina el cérvix y comienza el útero (blanco del inseminador). El elemento de referencia es la porción ventral de la pelvis (piso, base ósea). El cérvix está ubicado generalmente en la línea media ventral sobre el piso de la pelvis, en el borde craneal de la misma. Posteriormente a la inseminación se emplearon toros de repaso. El 20% de estas vacas eran vaquillonas de primer parto, el 80% restante con edades entre 4 y 8 años.

Fig. 4. Rodeo de cría sobre pasturas consociadas

El veterinario comenzó a atender el rodeo a partir de la temporada de parición 2017 (agosto-octubre 2017) realizando visitas semanales para el control de vacas preñadas y paridas. En sus visitas se percató de la existencia de un alto número de cabeza de parición, no contando con lugar suficiente para dicho rodeo.

Abordaje del caso:

En una de las visitas, el encargado le relata que tiene terneros de 10 días de edad con diarrea. En el transcurso de la conversación le comentó acerca del estado de los animales y la salud de los mismos en los días previos. Afirmó también, que los mismos tuvieron un adecuado calostrado y lactaban al pie de la madre. Al llegar al campo esa mañana el veterinario se encontró con el siguiente panorama:

Observó algunos terneros lactando parados, apoyados en sus cuatro miembros extendidos y cuello extendido hacia dorsal ubicando la ubre de la madre. Otros imitando la conducta de pastoreo de sus madres, apoyados en sus cuatros miembros con la cabeza inclinada hacia ventral dirigida al suelo. Algunos terneros estaban recostados, de decúbito ventral con la cabeza elevada hacia dorsal y con los ojos abiertos, sin signos de haber lactado.

Deteniéndose en los animales en decúbito lateral derecho, donde el lado derecho del tronco es el que hace contacto sobre el suelo, los encontró decaídos, con las orejas dirigidas hacia ventral (bajas), apáticos y con la superficie lateral de la cabeza apoyada en el suelo. Así mismo, identificó materia fecal de aspecto acuoso y color amarillento adherida en la región caudal del cuerpo, sobre el periné y superficie ventral de la cola y a los lados mediales y caudales de los miembros pélvicos. En el ambiente predominaba un olor fuerte, que no había notado en visitas previas.

Fig. 5. Diarrea causada por *Escherichia coli*.

Prosiguiendo en la inspección de los mismos, les tomó la temperatura rectal, obteniendo valores de 39 – 39,5 °C. Revisó el vestíbulo bucal, espacio limitado por los labios en rostral y las mejillas en lateral, e internamente por las arcadas gingivodentarias, y observó que las mucosas bucales estaban pálidas y secas. Los ojos aparentaban estar hundidos, hacia el lado interno de la órbita. Al efectuar la prueba del pliegue cutáneo cervical, se encontró demorado el retorno. Con la información recabada, llegó a la conclusión de que los terneros estaban leve a moderadamente deshidratados.

Los principales signos de deshidratación, comienzan con una disminución de la elasticidad de la piel, percibida al efectuar un pliegue en la región dorso lateral del cuello, con un tiempo mayor a dos segundos en volver a la normalidad. El fenómeno se incrementa rápidamente, produciéndose hundimiento del globo ocular, enfriamiento de extremidades, aplastamiento de la vena yugular, temblores musculares, decúbito y muerte del animal.

En la práctica, se pude valorar el grado de deshidratación por la pérdida de peso del animal; hasta un 5% se califica como deshidratación leve, hasta un 8%, moderada, y más de este porcentaje, deshidratación avanzada o grave.

Diagnóstico presuntivo:

El veterinario, con los datos de la anamnesis, la recorrida del establecimiento y la inspección de los animales, estableció que el diagnóstico presuntivo se trataba de una diarrea por colibacilosis (diarrea por *Escherichia coli*).

La diarrea neonatal es una enfermedad multifactorial, que suele presentarse desde las 12 horas posparto hasta los primeros 35 días de vida. Se caracteriza por excreción de heces acuosas y profusas, deshidratación progresiva, acidosis y en casos severos, la muerte en pocos días (por endotoxemia). Los agentes etiológicos que causan diarrea neonatal en terneros son variados. Con frecuencia, comienzan siendo de origen viral (como agente primario), circunstancia que predispone a la ocurrencia de infecciones bacterianas secundarias. Algunas cepas de *E. coli* (*E. coli* enterotoxigénica) tienen la capacidad de colonizar la mucosa intestinal y producir enterotoxinas. Estas, actúan sobre las membranas plasmáticas de las células epiteliales que recubren las vellosidades del intestino alterando los mecanismos de transporte, inhibiendo la absorción de algunos electrolitos como el sodio y el bicarbonato. Estas últimas moléculas, tienen la propiedad de ser osmóticamente activos en la luz intestinal, provocando una mayor presencia de agua y la concomitante diarrea. Este tipo de diarrea se denomina ¨Diarrea por hipersecreción¨, en base al mecanismo involucrado.

Para que se produzca una diarrea deben concurrir distintos factores epidemiológicos como son un agente etiológico (virus, bacterias y/o protozoos), el huésped, la transferencia de inmunidad pasiva (a través del calostro) y condiciones ecológicas (interacción animal susceptible con agente causal). Es de tener en cuenta la falta de higiene en los sistemas de crianza artificial, la alta carga animal y concentración de la parición en los sistemas de cría, que son factores que condicionan a la aparición de la enfermedad con elevada incidencia.

Necropsia:

Con el objetivo de identificar lesiones anátomo-patológicas compatibles con colibacilosis y descartar otras posibles causas, el veterinario llevó a cabo la necropsia a uno de los terneros recientemente muerto. Al incidir sobre el lado ventral del abdomen, se encontró con una masa intestinal distendida, que protruyó por la incisión por sí sola. Predominaba un contenido intestinal amarillento y gran cantidad de gas acumulado en el interior. Las membranas serosas se encontraban secas, y observó pequeñas hemorragias en algunos órganos (como el hígado, que se ubica a craneal de la cavidad abdominal; el pulmón ubicado en la cavidad torácica y el pericardio que cubre al corazón ubicado en el mediastino medio ventral), sin ninguna otra lesión de relevancia.

Métodos complementarios:

Para confirmar su diagnóstico, y descartar otros posibles agentes etiológicos, se procedió a tomar muestras de materia fecal en terneros afectados, que posteriormente envió al laboratorio para su análisis.

Muestras:

1. Heces del recto, extraídas mediante estimulación del esfínter anal (introduciendo el dedo utilizando una bolsa de polietileno a modo de guante -no recolectar la materia fecal del suelo-).

2. Muestras de sangre de la vena yugular con anticoagulante, para análisis hematológico.

Aspectos a tener en cuenta para el envío de muestras:

-Obtener muestras de al menos 5-10 terneros afectados.

-Seleccionar terneros afectados en los estadios iniciales de la enfermedad.

- A las muestras, se le añaden los datos anamnésicos mínimos del brote

- Enviar inmediatamente las muestras refrigeradas.

Tratamiento:

En base al diagnóstico presuntivo realizado y la edad de los animales, se decide actuar con celeridad instaurando una rehidratación y terapia antimicrobiana.

La primera acción estuvo orientada a combatir la deshidratación, lo más precoz posible. Dependiendo del grado de deshidratación, se elige la vía recomendada. Cuando el grado de deshidratación es mayor a un 5% del peso del animal, existen signos que dificultan la terapia por vía oral; el ternero tiende a disminuir el reflejo de succión y pierde estabilidad. En estas circunstancias es recomendable utilizar la vía parenteral. Entre los preparados comerciales que se pueden utilizar están el suero glucosado al 5%, solución fisiológica, solución poli-iónica, que aporta los iones necesarios para corregir su deficiencia o solución Ringer Lactato, que indirectamente aporta bicarbonato para corregir la acidosis característica.

La terapia antimicrobiana fue antibiótico inyectable (Gentamicina en una dosificación de 4 a 5 mg por kilo de peso, cada 12 horas vía intramuscular) y antipirético (Dipirona 30 mg/kg).

Recomendaciones:

Por último, se realizó una serie de recomendaciones que se detallan a continuación:

- Apartar del rodeo los terneros afectados con sus madres.
- Higiene y desinfección de bebidas, comederos, botas de empleados y demás elementos que vayan a tener contacto con los terneros.
- Incrementar la frecuencia de recorrida del lote donde se encuentran los terneros, para una temprana detección de otros posibles enfermos y para vigilar de evolución de afectados.

Los principios básicos de control que deberían ser aplicados en todos los rodeos son:

- Reducir el grado de exposición de los terneros neonatos a los agentes infecciosos.
- Proporcionar resistencia inespecífica máxima a través de un buen nivel nutricional y adecuado consumo de calostro.

Incrementar la resistencia específica de los neonatos mediante la vacunación de las hembras gestantes. La disminución de la exposición a agentes infecciosos de los terneros se logra a través de buenas prácticas de manejo, permitiendo que los animales permanezcan en un ambiente con reducida contaminación. La utilización de potreros para parición sin ocupación reciente por otros bovinos, es una medida en tal sentido.

TRABAJO PRÁCTICO: Biología Celular II

OBJETIVOS

- ✓ Comprender la estructura de la membrana plasmática y su relación con las funciones que posee.
- ✓ Conocer las propiedades de la membrana plasmática
- ✓ Estudiar los procesos de transporte a través de la membrana plasmática y la importancia de los mismos para la medicina veterinaria.
- ✓ Lograr utilizar los conceptos teóricos de esta temática para realizar una correcta interpretación de un texto científico de divulgación

DESARROLLO

Pared celular

La pared celular es una capa rígida que se localiza en el exterior de la membrana plasmática en las células de bacterias, hongos, algas y plantas. Su función es proteger los contenidos de la célula, dar rigidez a la estructura celular y actuar como mediadora en todas las relaciones de la célula con el entorno.

La pared celular se construye de diversos materiales dependiendo de la clase de organismo. En las plantas, está compuesta por pectinas y por otros polisacáridos.

También contiene, principalmente, moléculas de celulosa asociadas en haces de microfibrillas. A medida que la célula madura, contiene otras moléculas como la lignina que sirven para reforzarla. Los materiales químicos que en principio estaban vivos, a menudo mueren, quedando la pared externa solamente como una obra arquitectónica de la célula. La estructura de la pared celular determina la forma final de la célula.

Membrana plasmática y superficie celular

La membrana plasmática delimita todas las células, da forma y contribuye a mantener el equilibrio entre el interior (medio intracelular) y el exterior (medio extracelular) de las células. Es una estructura laminada formada principalmente por fosfolípidos, colesterol, glúcidos y proteínas (integrales y periféricas). Tiene un grosor aproximado de 6 a 8nanómetros por lo que no puede visualizarse con el microscopio óptico pero sí al microscopio electrónico.

Un modelo que explica el funcionamiento de la membrana plasmática es el del mosaico fluido, descripto por Singer y Nicolson en el año 1972. En la figura 4 se observa la distribución de los fosfolípidos y las proteínas que la componen, de acuerdo a un patrón similar al de un mosaico de azulejos sobre una pared. Los fosfolípidos más abundantes se distribuyen en una doble capa, mientras que algunas proteínas se insertan entre ellos (transmembranosas) y otras en cambio, solo lo hacen con una de las capas (periféricas). Si bien este mosaico conserva su aspecto, los fosfolípidos y en menor medida las proteínas, cambian de posición de forma constante.

Las membranas están rodeadas por un medio acuoso, lo que hace que las moléculas de fosfolípidos se dispongan formando una bicapa, con sus colas hidrofóbicas orientadas hacia el interior y sus cabezas hidrofílicas hacia el exterior.

La principal característica de esta barrera es su permeabilidad selectiva, lo que le permite seleccionar las moléculas que deben entrar y salir de la célula. De esta forma se mantiene estable el medio intracelular, regulando el paso de agua, iones y metabolitos, a la vez que mantiene el potencial electroquímico

(haciendo que el medio interno esté cargado negativamente). Además, la posibilidad de transporte e interacción entre moléculas de células aledañas o de una célula con su entorno faculta a estas poder comunicarse químicamente, es decir permite la señalización celular.

Hacia la superficie extracelular de la membrana plasmática se proyecta el glucocáliz, formado por el componente glucídico de las glucoproteínas, glucolípidos y proteoglucanos. Esta estructura interviene en diversas funciones como: generar un microambiente para la célula, protección, reconocimiento celular y enzimático.

Por debajo de la membrana plasmática se encuentra el esqueleto de membrana que comprende a un sistema físicamente interconectado entre las proteínas integrales y las del citoesqueleto. Sus principales funciones son: controlar la forma celular, la estabilidad de la membrana y la adhesión celular.

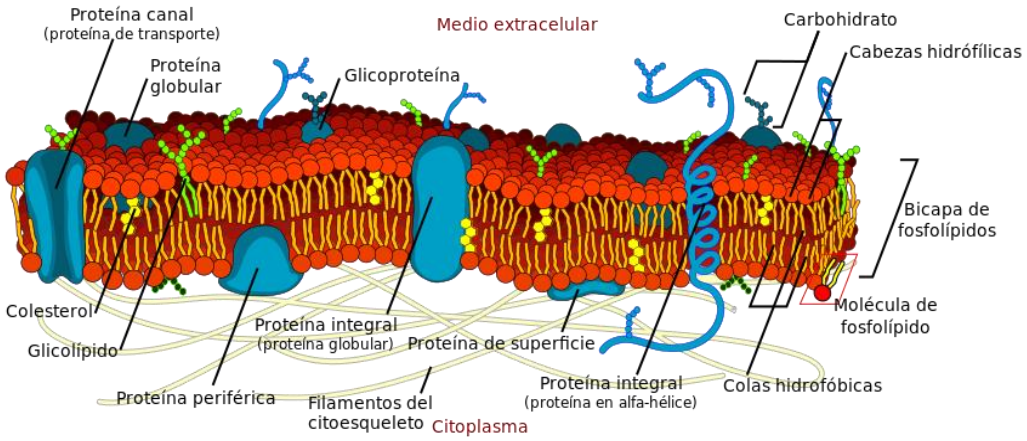


Fig. 6.Modelo de mosaico fluido de la membrana plasmática.

Actividad Nº 2: Actividades de lectura y análisis de textos de divulgación científica

Para ayudarte a entender algunos de los conceptos abordados en el trabajo practico de Biología Celular II y en los materiales que te fueron facilitados previamente, te proponemos la lectura atenta del texto "¿Cómo superan los fármacos la membrana celular?

¿Cómo superan los fármacos la membrana celular?

Consigna

1. Extrae la idea principal.
2. ¿Cómo define el autor a las membranas?
3. Dibuje e indique los diferentes componentes de la membrana plasmática tal como lo entendió en el texto.

4. ¿Por qué piensa que es importante, para un médico veterinario, conocer las características de las membranas celulares?

5. Teniendo en cuenta los conceptos sobre membrana plasmática abordados en el cuadernillo de ingreso y el texto trabajado en clases, realice una red conceptual en la cual se relacionen los siguientes términos:

   Fosfolípidos, proteínas, carbohidratos, colesterol, permeabilidad selectiva, flexible, fluidez, transporte, glucocaliz, esqueleto de membrana, antibióticos, moléculas, iones, microorganismos.

Esperamos que esta actividad te haya mostrado la importancia de los conceptos de la Biología Celular para comprender y enfrentar situaciones de la práctica clínica cotidiana del Médico Veterinario.

TRABAJO PRÁCTICO: Microscopía

OBJETIVOS

- ✓ Identificar los niveles de organización biológico relacionando estructuras macroscópicas y microscópicas.
- ✓ Relacionar dichos niveles con los elementos que posibilitan su observación.
- ✓ Favorecer el desarrollo de habilidades prácticas en el manejo del microscopio óptico y la importancia en su futuro perfil profesional como médico veterinario.
- ✓ Reconocer las partes del microscopio óptico y adquirir conocimientos acerca del manejo del microscopio óptico y del mantenimiento básico del mismo.

DESARROLLO

Breve reseña histórica de la microscopía óptica

Los antiguos habitantes del planeta observaron que una gota de agua y materiales curvos transparentes, amplificaban el tamaño de las imágenes de los objetos, sin embargo, aún no contaban con los medios tecnológicos y científicos para comprender y hacer uso de tal fenómeno y así poder desarrollar una tecnología en su beneficio.

En el siglo XVII se iniciaron las primeras experiencias con artefactos de vidrio en forma de lenteja, dándoles por ello el nombre de lentes. Con éstos observaban un aumento en la imagen de los objetos, fenómeno que fue muy apreciado por diversos comerciantes, tales como joyeros y mercaderes de tejido con la finalidad de observar la calidad de los productos.

Fue Galileo Galilei (1564-1662) al primero a quien se le acreditó el uso científico de las lentes al hacer observaciones astronómicas.

Entre los años de 1591 y 1608, el físico holandés Zacharias Jensen construyó el primer microscopio compuesto.

Fig. 7. Primer microscopio óptico compuesto construido por Zacharias Jensen

Uno de los descubrimientos más importantes y de gran impacto en la historia de observación biológica y médica se produce en 1665, cuando Robert Hooke, médico inglés, utilizando un microscopio óptico rudimentario, reportó que todos los seres vivos están formados por unidades estructurales de vida a las que llamó “celdas” o “células”.

A través de los años, el microscopio fue perfeccionándose con gran lentitud, alrededor de 1820 un óptico inglés, Joseph Jackson Lister, diseñó un microscopio acromático capaz de eliminar los anillos de color que limitaban la claridad de la imagen, el cual constituyó un gran avance, iniciando una serie de perfeccionamientos que dieron como resultado el moderno microscopio óptico.

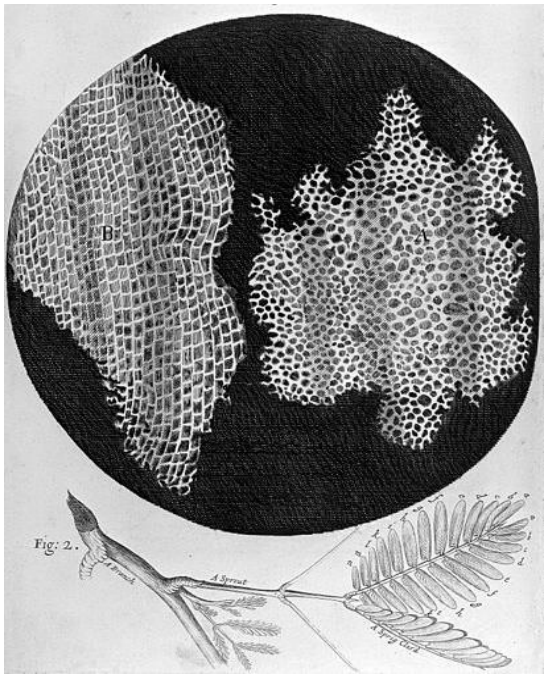


Fig. 8. Primera imagen de las unidades estructurales de vida llamadas "celdas" o "células" a partir de una lámina de corcho (Robert Hooke, 1665)

Unidades de medida

Los límites para poder visualizar las estructuras presentes en los diferentes niveles de organización se hallan determinados por el poder de resolución del ojo humano y los diversos tipos de microscopios. Este poder de resolución se refiere a la capacidad de distinguir objetos que están muy cercanos entre sí, es decir, es una medida de la capacidad para distinguir detalles.

A continuación, presentamos una escala de medida comparativa de distintos objetos y los instrumentos necesarios para su observación.

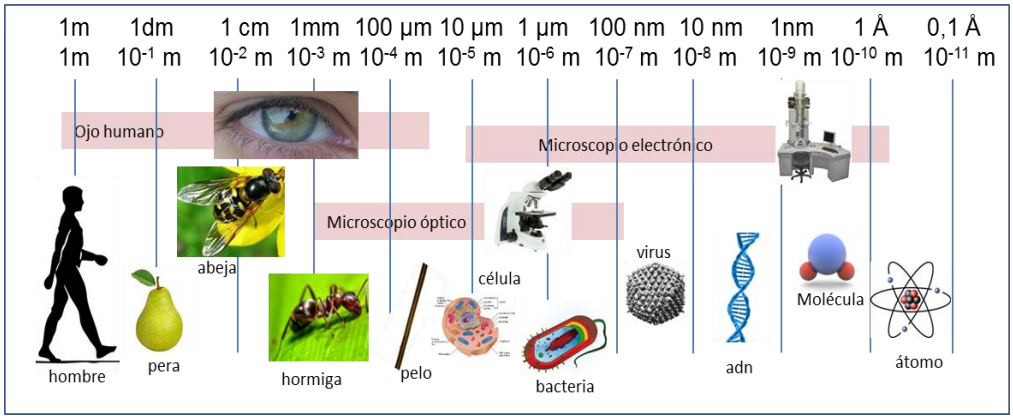


Fig. 9. Escala métrica

Tipos de microscopios

A continuación, te presentamos los diferentes tipos de microscopios más utilizados en Medicina Veterinaria:

1- Microscopio Lupa

Son consideradas microscopios simples, ya que están compuestas por una lente o un solo sistema de lentes convergentes biconvexas que obran como una sola; de pequeña distancia focal, entre 5-10 cm. Dan una imagen aumentada, derecha y virtual; amplían de 2 a 20 veces las estructuras observadas. Generalmente, constan de dos partes una mecánica (soporte) y otra óptica (lente biconvexa). Se utilizan para la observación de estructuras macroscópicas.

2- Microscopio Óptico Compuestos

Comúnmente llamado Microscopio óptico, consta de varias lentes ordenadas para lograr el máximo aumento (por encima de las 1000 veces el tamaño del objeto). Posee una lámpara de gran intensidad que emite luz (fotones), la cual ilumina a la muestra desde abajo. La luz que atraviesa la muestra es receptada por la lente del objetivo acoplada a un tambor giratorio (revolver) que permite modificar el aumento de bajo a intermedio y alto. La luz es captada por el ocular

3- Microscopio Electrónico

Tiene una alta resolución y capacidad de aumentos que permite analizar muestras muy variadas, tanto respecto a la morfología externa de tejidos animales, vegetales, microorganismos y macromoléculas en general así como los detalles ultraestructurales internos de estos organismos. El microscopio electrónico de transmisión utiliza como sistema de iluminación un haz de electrones. La amplificación de la imagen se produce por un conjunto de bobinas electromagnéticas llegando a aumentos de más de 200.000 veces.

Microscopio óptico versus Microscopio electrónico

En la siguiente tabla encontrarás las principales diferencias técnicas entre los dos principales tipos de microscopios:

	MICROSCOPIO ÓPTICO	MICROSCOPIO ELECTRÓNICO
SISTEMA DE ILUMINACIÓN	Haz de fotones	Haz de electrones
LONGITUD DE ONDA DE LA FUENTE DE ILUMINACIÓN	400-700 nm	0,05 nm
SISTEMA DE LENTES	**Lentes propiamente dichas:** - Condensador - Objetivo - Ocular	**Bobinas electromagnéticas:** - Condensador - Objetivo - Intermedia - Proyectora
LÍMITE DE RESOLUCIÓN	0,2-0,25 µm	0,2 nm

Partes de un microscopio óptico

El microscopio óptico consta de dos partes, una **óptica** y una **mecánica**.

- **Parte óptica:**

Tiene dos sistemas de lentes, el **objetivo** y el **ocular**, montados en extremos opuestos de un tubo cerrado. El sistema de lentes objetivo está compuesto de varias lentes que crean una imagen real aumentada del objeto examinado. El sistema de lentes ocular puede estar compuesto por: una lente (monocular) o dos lentes (binocular).

Las lentes de los microscopios están dispuestas de forma que el objetivo se encuentre en el punto focal del ocular. Cuando se mira a través del ocular se ve una imagen virtual aumentada de la imagen real. El aumento total del microscopio depende de las longitudes focales de los dos sistemas de lentes.

- **Parte mecánica:**

Es el equipamiento adicional de un microscopio y consta de un armazón con un soporte que sostiene el material examinado y de un mecanismo que permite acercar y alejar el tubo para enfocar la muestra.

En la siguiente tabla encontrarás los componentes de la parte óptica y mecánica de un microscopio óptico:

	Parte mecánica	**Parte óptica**
Sistema de soporte o estativo	Pie	Fuente de iluminación
	Brazo	Condensador y diafragma
	Tubo	Lentes oculares
	Platina	Lentes objetivos
	Revolver	
Sistema de ajuste	Tornillo macrométrico	
	Tornillo micrométrico	

A continuación describimos brevemente cada uno de ellos:

- **Pie:** Sirve como base del microscopio y tiene un peso suficiente para dar estabilidad al aparato.
- **Brazo:** Es una columna perpendicular al pie. Puede ser arqueado o vertical y une al pie con el tubo.
- **Tubo:** Es una cámara oscura unida al brazo mediante una cremallera.

- **Platina:** Es una plataforma horizontal con un orificio central, sobre el que se coloca la preparación.

- **Revolver:** Es un sistema que sostiene a las lentes objetivas, y que rueda para utilizar una lente u otra.

- **Tornillos macro y micrométrico:** Son tornillos de enfoque, mueven la platina hacia arriba y hacia abajo.

- **Fuente de iluminación**: Se trata de una lámpara halógena de intensidad graduable.

- **Condensador y diafragma:** El condensador es un sistema de lentes situadas bajo la platina su función es la de concentrar la luz generada por la fuente de iluminación hacia la preparación. En el interior del condensador existe un diafragma (iris) cuya función es limitar el haz de rayos que atraviesa el sistema de lentes.

- **Oculares**: Simple o par, están colocados en la parte superior del tubo. Se denominan así, porque están muy cercanos al ojo. Su función es la de captar y ampliar la imagen formada en los objetivos.

- **Objetivos:** Están colocados en la parte inferior del tubo insertados en una pieza metálica, denominada revólver, que permite cambiarlos fácilmente. Generan una imagen real, invertida y aumentada.

-

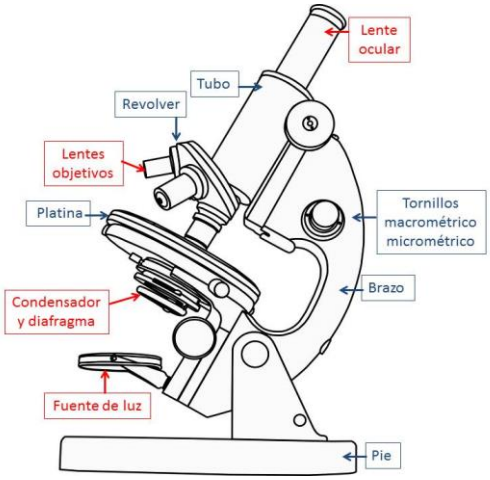


Fig. 10. Partes mecánicas (azul) y ópticas (rojo) de un microscopio óptico monocular

Funcionamiento del microscopio óptico

Dado que el objetivo da lugar a una imagen real aumentada que es nuevamente aumentada por el ocular, el aumento total del microscopio

compuesto será el producto del aumento proporcionado por el objetivo y el proporcionado por el del ocular. Los constructores de microscopios graban el aumento del objetivo y ocular sobre la propia montura de los mismos para su mejor utilización. Ejemplo: Objetivo 40x con un ocular 10x dará un aumento de 400 x.

Resolución

El concepto de **resolución** está relacionado con la capacidad de distinguir detalles finos en una imagen. Por lo tanto el **Poder de Resolución** es la capacidad de una lente para distinguir, claramente, dos puntos como entidades distintas y separadas. Cuanto mayor es el poder de resolución, menor es la distancia que separa dichos puntos para poder distinguirse como tales, a esto se llama Límite de Resolución.

< Límite de Resolución ⟶ > Poder de Resolución

LIMITE DE RESOLUCIÓN	
Ojo humano	0,2 mm
Microscopio Óptico	0,2 µm
Microscopio Electrónico	0,2 nm

Actividad Nº 3: Manejo y uso del microscopio óptico

En esta actividad te proponemos aprender juntos a utilizar correctamente el microscopio óptico. A continuación, encontraras algunos pasos que deberás seguir para lograr un correcto enfoque de la muestra:

1. Colocar el objetivo de menor aumento en posición de empleo y bajar la platina completamente. Si el microscopio se dejó correctamente en el uso anterior, ya debería estar en esas condiciones.

2. Colocar la preparación sobre la platina sujetándola con las pinzas metálicas.

3. Comenzar la observación con el objetivo de 4 x o colocar el de 10 aumentos (10 x) si la preparación es de bacterias.

4. Para realizar el enfoque:

   a) Acercar al máximo la lente del objetivo a la preparación, empleando el tornillo macrométrico. Esto debe hacerse mirando directamente y no a través del ocular, ya que se corre el riesgo de incrustar el objetivo en la preparación pudiéndose dañar alguno de ellos o ambos.

b) Mirando, ahora sí, a través de los oculares, ir separando lentamente el objetivo de la preparación con el tornillo macrométrico y, cuando se observe algo nítida la muestra, girar el micrométrico hasta obtener un enfoque fino.

5. Pasar al siguiente objetivo. La imagen debería estar ya casi enfocada y suele ser suficiente con mover un poco el micrométrico para lograr el enfoque fino. Si al cambiar de objetivo se perdió por completo la imagen, es preferible volver a enfocar con el objetivo anterior y repetir la operación desde el paso 3. El objetivo de 40 x enfoca a muy poca distancia de la preparación y por ello es fácil que ocurran dos tipos de percances: incrustarlo en la preparación si se descuidan las precauciones anteriores y mancharlo con aceite de inmersión si se observa una preparación que ya se enfocó con el objetivo de inmersión.

6. Empleo del objetivo de inmersión:

   a) Bajar levemente la platina.

   b) Girar el revólver hacia el objetivo de inmersión dejándolo a medio camino entre éste y el de 40 x.

   c) Colocar una gota mínima de aceite de inmersión sobre el círculo de luz.

   d) Terminar de girar suavemente el revólver hasta la posición del objetivo de inmersión.

   e) Mirando directamente al objetivo, subir la platina lentamente hasta que la lente toca la gota de aceite. En ese momento se nota como si la gota ascendiera y se adosara a la lente.

   f) Enfocar cuidadosamente con el micrométrico. La distancia de trabajo entre el objetivo de inmersión y la preparación es mínima, aun menor que con el de 40 x por lo que el riesgo de accidente es muy grande.

   g) Una vez se haya puesto aceite de inmersión sobre la preparación, ya no se puede volver a usar el objetivo 40 x sobre esa zona, pues se mancharía de aceite. Por tanto, si desea enfocar otro campo, hay que bajar la platina y repetir la operación desde el paso 3.

   h) Una vez finalizada la observación de la preparación se baja la platina y se coloca el objetivo de menor aumento girando el revólver. En este momento ya se puede retirar la preparación

de la platina. Nunca se debe retirar con el objetivo de inmersión en posición de observación.

i) Limpiar el objetivo de inmersión con cuidado empleando un papel de lente. Comprobar también que el objetivo 40 x está perfectamente limpio.

Principales normas de cuidado y utilización del microscopio óptico

- Mantenerse en un lugar estable.
- Estar cubierto mientras no se usa.
- No deben tocarse con los dedos las lentes oculares, objetivos ni condensador.
- No debe colocarse aceite de inmersión sobre objetivos secos.
- Sólo se limpian las lentes con papel adecuado.
- No debe estar encendido mientras no se usa.
- Al finalizar la tarea debe dejarse: fuente de luz apagada, platina baja, objetivo de menor aumento, lentes limpias, desenchufado, cable enrollado y cubierto.

SUGERENCIA….. Microscopio virtual

Para ampliar y profundizar esta actividad te sugerimos que escanees el siguiente código QR, el mismo pertenece a un MICROSCOPIO VIRTUAL creado por un grupo de investigadores de nuestra Universidad.

Microscopio Virtual

TRABAJO PRÁCTICO: Histología

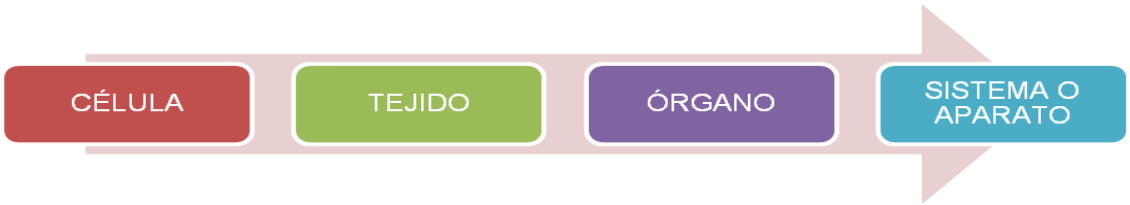
OBJETIVOS

- ✓ Integrar y relacionar conceptos de Biología Celular con la Histología
- ✓ Conocer la estructura básica y la función de los tejidos básicos
- ✓ Describir las características morfológicas y funcionales de los distintos elementos del tejido sanguíneo
- ✓ Lograr visualizar e identificar al microscopio óptico los diferentes elementos que constituyen el tejido sanguíneo

DESARROLLO

La Histología es la disciplina que estudia los tejidos de los organismos, su estructura microscópica, su desarrollo y sus funciones.

Como vimos anteriormente los organismos están estructurados en diferentes niveles de organización:



La unidad funcional y estructural básica de todos los organismos multicelulares es la CÉLULA.

En Histología, para lograr visualizar las células y los tejidos, utilizamos diferentes coloraciones. La más frecuentemente usada nos permite ver el núcleo de la célula coloreado azul-violeta (basófilo) y el citoplasma rojo-naranja (acidófilo) o azul-violeta (basófilo) según su composición.

Aproximación a los tejidos básicos

Los **TEJIDOS** están formados por grupos de diferentes **células** relacionadas entre sí y organizadas para cumplir una función específica.

Tejidos básicos:

1- TEJIDO EPITELIAL

2- TEJIDO CONECTIVO

3- TEJIDO MUSCULAR

4- TEJIDO NERVIOSO

Cada uno de éstos tejidos básicos se define por un conjunto de características morfológicas generales y funcionales.

1- Tejido epitelial

Es el tejido que reviste a las cavidades internas y externas del organismo. Las características generales del tejido son:

- ✓ Forman láminas continuas.
- ✓ No poseen matriz extracelular.
- ✓ Células unidas íntimamente unas a otras por UNIONES CELULARES.
- ✓ No poseen vasos sanguíneos (se nutren por difusión del tejido conectivo).
- ✓ Las células descansan sobre una MEMBRANA BASAL.
- ✓ Las células presentan polaridad, pueden tener especializaciones de membranas, en el mismo epitelio puede haber diferentes tipos de células.

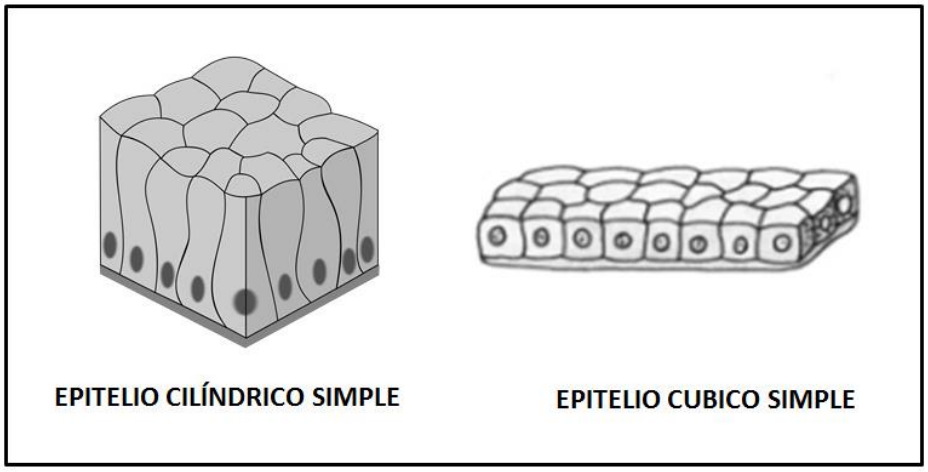


Fig. 11. Epitelios

2- Tejido muscular

Las células musculares se caracterizan por contener en su citoplasma una gran cantidad de proteínas contráctiles (actina y miosina), éstas están organizadas de una manera especial en el tejido.

Para que puedan formar una unidad contráctil eficaz, las células musculares se agrupan en haces de aspecto definido que son fáciles de distinguir del resto de los tejidos.

Hay tres tipos de células de tejidos musculares:

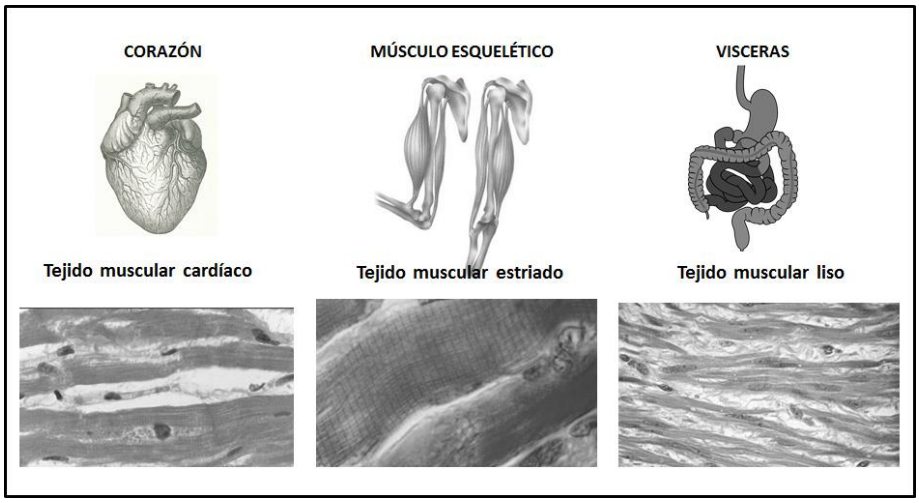


Fig. 12. Tejido Muscular

3- Tejido nervioso

Es el tejido encargado de transmitir los impulsos nerviosos. La célula fundamental de éste tejido es la NEURONA. Además existen varios tipos celulares que cumplen la función de sostén y nutrición de la neurona, estas células se denominan NEUROGLIA.

Las neuronas se caracterizan por presentar prolongaciones de longitud variable. Las más cortas, llamadas dendritas, son múltiples y es el lugar por donde ingresa el estímulo nervioso a la neurona. La prolongación más larga, generalmente único, se denomina axón, y es por donde los impulsos nerviosos salen de la neurona. En el extremo final del axón se ubican los terminales axónicos que se continúan con las dendritas de otras neuronas o con algún órgano efector.

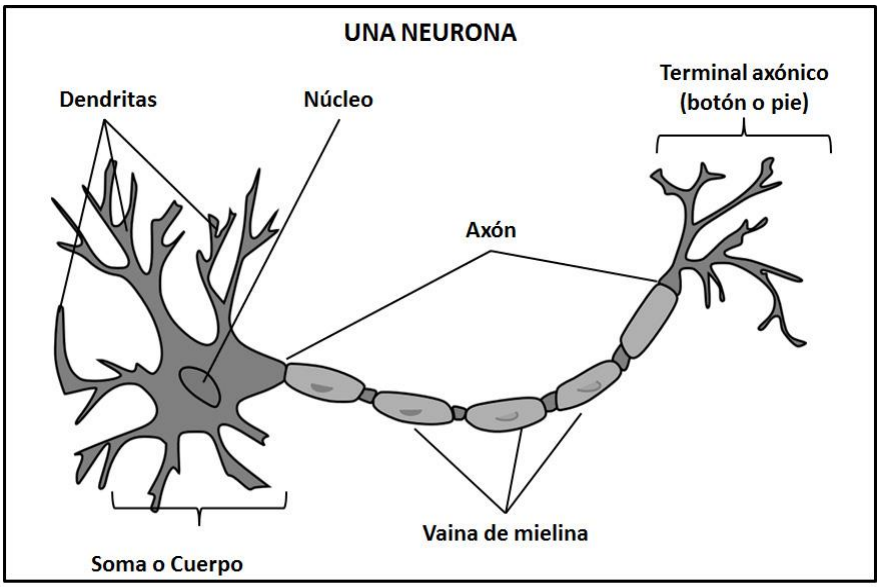


Fig. 13. Neurona

4- Tejido conectivo

Tejido cuyas funciones son las de proporciona sostén y relleno estructural, ser medio de intercambio y nutrición, ayudar a la defensa y protección del cuerpo, almacenamiento y reparación.

Las células del tejido conectivo se encuentran separadas unas de otras. Los espacios que quedan entre ellas son llenados por la MATRIZ O SUSTANCIA INTERCELULAR. La célula fundamental del tejido conectivo es el FIBLOBLASTO, cuya función es producir los componentes de la matriz o sustancia intercelular.

A su vez, hay diferentes tipos de tejidos conectivos:

Tejido conectivo especializado – Tejido sanguíneo

En esta clase vamos a desarrollar con más profundidad uno de los tejidos conectivos especializados: el TEJIDO SANGUÍNEO. Este es un tejido conectivo (líquido) que circula por el aparato cardiovascular.

El tejido sanguíneo (sangre), al igual que todos los tejidos conectivos especializados, se compone de células (parte sólida) y de matriz extracelular (parte líquida- plasma sanguíneo).

1. La parte sólida está constituida por **células** y se clasifican en:

   A. Glóbulos rojos o eritrocitos o hematíes: tienen como función la captación y transporte de oxígeno o dióxido de carbono desde los pulmones hacia las células de los diferentes tejidos y viceversa.

   B. Glóbulos blancos o leucocitos: cumplen sus funciones en los diferentes tejidos (una vez que salen de los vasos sanguíneos). Sus funciones se relacionan con la defesa por parte del organismo contra agentes patógenos propios o extraños. Los glóbulos blancos los podemos clasificar en dos grandes grupos, según posean o no gránulos en su citoplasma:

   I. Granulocitos:

      i. Neutrófilos,

      ii. Eosinófilos

      iii. Basófilos

II. Agranulocitos:

i. Linfocitos

ii. Monocitos

C. Plaquetas o trombocitos: son pequeños fragmentos citoplasmáticos de sus células precursoras, los megacariocitos. Son irregulares, carentes de núcleo y su tamaño es menor que el de los glóbulos rojos (aproximadamente 2-3 µm). Las plaquetas desempeñan un papel fundamental en la reparación de los vasos sanguíneos, iniciando la formación de coágulos o trombos.

2. La matriz extracelular (líquida)

La porción líquida está constituida por el plasma sanguíneo en la cual están inmersos los elementos formes. Representa un 55% del volumen total de la sangre y es esencialmente una solución acuosa, con un 91% agua, un 8% de proteínas y algunas trazas de otros materiales (aminoácidos, glúcidos, lípidos, sales, hormonas, urea, gases en disolución y sustancias inorgánicas como sodio, potasio, cloruro de calcio, carbonato y bicarbonato).

Los elementos sólidos del tejido sanguíneo se pueden diferenciar al microscopio óptico observando detenidamente la forma de su núcleo y la presencia/ausencia de granulaciones en su citoplasma, así como la coloración de las mismas.

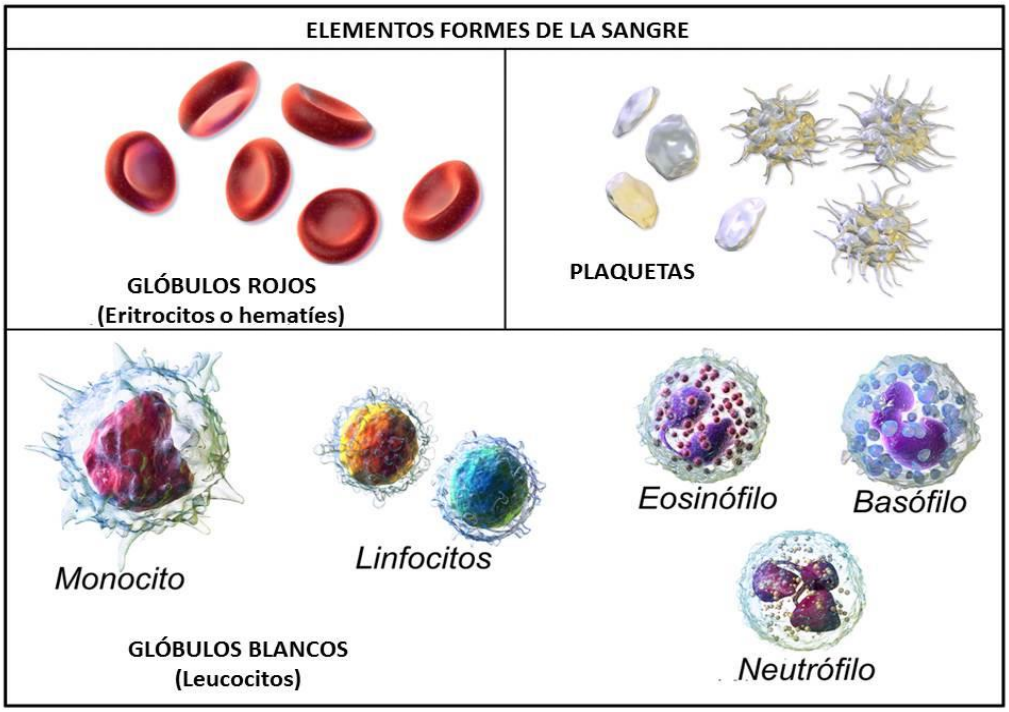


Fig. 14. Elementos del tejido sanguíneo

Actividad Nº 4: Observación al microscopio óptico del tejido sanguíneo

Para realizar esta actividad te proponemos observar al microscopio óptico una muestra de **sangre de mamífero** y te invitamos a que puedas identificar cada uno de los elementos que la conforman y que han sido descriptas anteriormente.

a) Observación al microscopio

A continuación, encontraras una guía que te ayudara a realizar una correcta observación:

- Realice un correcto enfoque del preparado con el objetivo de menor aumento y localice la zona central del extendido
- Enfoque esa zona con el objetivo de 10X y luego con el objetivo de 40X.
- Observe una gran cantidad de ERITROCITOS o GLOBULOS ROJOS, los mismos son células esféricas (miden alrededor de 7 µm) teñidas acidofilas (rojo) que presentan una marcada transparencia central (debido a su forma bicóncava). Estas células son anucleadas y su citoplasma se presenta acidófilo debido al contenido de un pigmento denominado HEMOGLOBINA. Estas células son las que se encuentran en mayor proporción en la sangre (entre 4 y 6 millones/mm^3).
- Entre los glóbulos rojos observe otras células de mayor tamaño (miden entre 10 y 15 µm) y en menor número que ellas (entre 6 y 10 mil/mm^3), son los LEUCOCITOS o GLÓBULOS BLANCOS. De los diferentes tipos de glóbulos blancos los que se encuentran en mayor proporción son los NEUTROFILOS y los LINFOCITOS.

NEUTROFILOS (granulocito): Tienen un núcleo multilobulado que puede asemejarse al microscopio a múltiples núcleos. El citoplasma puede aparecer de color rosa pálido debido a que sus gránulos tienen poca afinidad por los colorantes. Los neutrófilos se encargan de fagocitar bacterias y están presentes en grandes cantidades en el pus. Conforman del 60 al 70% de los leucocitos totales en la sangre

LINFOCITOS (agranulocito): Se distinguen por un núcleo redondeado con una escotadura y que se colorea fuertemente, su localización puede o no ser excéntrica, presentan escaso citoplasma con ausencia de granulaciones. Estas células intervienen en las respuestas inmunológicas. Conforman del 40 al 60% de los leucocitos totales en la sangre.

- Recorriendo el preparado podemos observar otros tipos de GLÓBULOS BLANCOS que se encuentran en menor proporción (1 al 10%).

EOSINOFILOS (granulocito): su núcleo es bilobulado (forma de anteojo) y su citoplasma está lleno de gránulos que se coloran rojo-anaranjado

característico. Estas células actúan en las infecciones parasitarias y en reacciones alérgicas.

BASÓFILOS (granulocitos): Su núcleo es bio trilobulado, pero es difícil de detectar ya que se oculta por el gran número de gránulos gruesos coloreados azules o violetas. Estas células intervienen en las respuestas alérgicas.

MONOCITOS (agranulocitos): Su núcleo tiene forma de riñón y no presentan gránulos en su abundante citoplasma, muchas veces se puede distinguir la presencia de vacuolas en el mismo. Los monocitos abandonan el torrente sanguíneo para convertirse en macrófagos de los tejidos, que se encargan de remover restos de células muertas y de atacar microorganismos (fagocitosis).

- También podemos observar las **PLAQUETAS o TROMBOCITOS,** generalmente se encuentran en grupos entre los glóbulos rojos, son más pequeñas que éstas últimas, se observan como estructuras basófilas con una zona central más densa que la periférica. En sangre hay alrededor de 300 mil/mm^3 plaquetas.

b) Actividad en el muro virtual

Ahora te proponemos realizar una actividad didáctica interactiva en grupos de 2 o 3 estudiantes.

Para realizarla necesitaras:

- Microscopio óptico.
- Preparado de sangre de mamífero.
- Teléfono celular con cámara de fotos y conexión a internet.
- Aplicación para realizar la edición y armar paneles de fotografías.

Consigna:

Con tu cámara y a través del ocular de microscopio, tomar las fotografías que te solicitamos en los ítems 1, 2,3, 4 y 5. Utilizar una aplicación para editar fotografías para poder marcar los que te solicitamos en cada ítem.

1. Tomar una fotografía donde se visualice una monocapa de GLÓBULOS ROJOS. En la misma marcar un glóbulo rojo en el que se visualice su zona de trasparencia central (el área central clara). Tomar una fotografía donde se visualice un NEUTROFILO que presente las características típicas de dicha célula. Indicar con flechas el núcleo y el citoplasma.

2. Tomar una fotografía donde se visualice un LINFOCITO que presente las características típicas de dicha célula. Indicar con flechas el núcleo y el citoplasma.
3. Si encuentra algún otro glóbulo blanco (eosinófilo, basófilo o monocito) tómele una fotografía e indique con flechas núcleo y citoplasma.
4. Si encuentra un grupo de plaquetas tómele una fotografía y marque una de ellas.

- Con las fotografías editadas arma un panel de fotos y etiquétalo con el número de comisión y el apellido de los integrantes del grupo.
- Luego, a través del escaneo del siguiente código QR subilas al muro virtual de Padlet que armamos para tal fin. Respeta la columna creada para tu comisión

Muro Virtual

TRABAJO PRÁCTICO: Anatomía Veterinaria

OBJETIVOS

- ✓ Desarrollar estrategias de lectura y escritura que promuevan el proceso de enseñanza y aprendizaje de la Anatomía Veterinaria
- ✓ Tener una aproximación al vocabulario técnico utilizado en el área disciplinar de anatomía
- ✓ Conocer los términos anatómicos generales y especiales
- ✓ Conocer las generalidades de osteología
- ✓ Interpretar y aplicar estos conceptos a la práctica profesional

DESARROLLO

Términos anatómicos generales y especiales y generalidades de hueso

Términos anatómicos generales y especiales. Generalidades del hueso.

La Anatomía es una rama de las Ciencias Biológicas que se encarga del estudio de la forma y estructura de diferentes elementos que componen el organismo animal. Ella constituye un pilar fundamental para la formación íntegra del futuro Médico Veterinario. El conocimiento

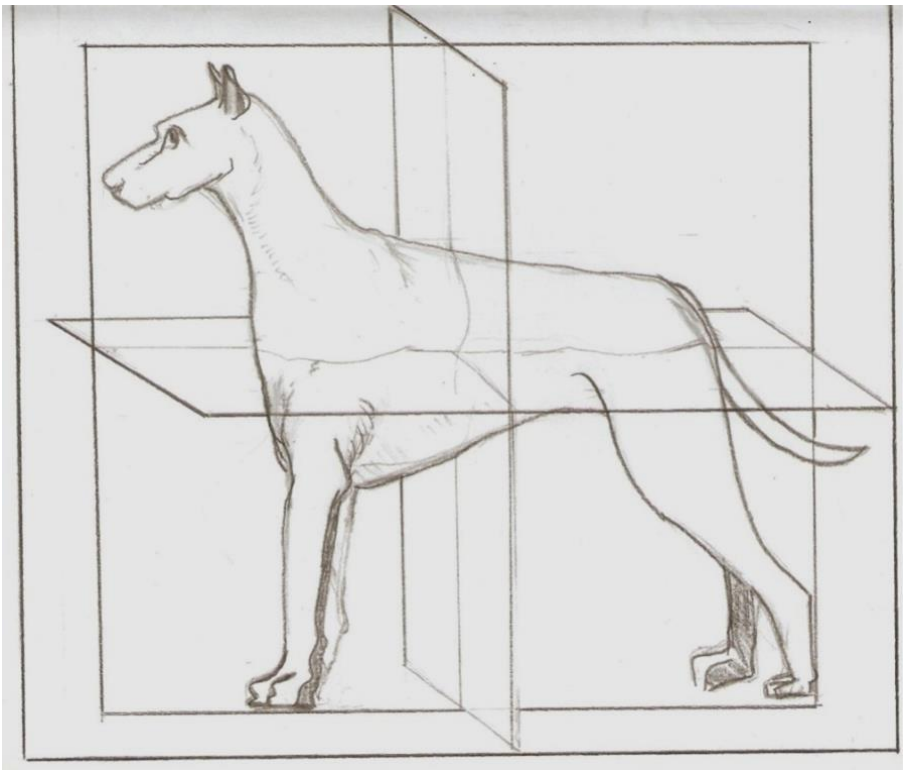
de los términos anatómicos generales y especiales utilizados en la descripción de cada parte del organismo será nuestra herramienta principal en las consignas presentadas en esta guía.

Para poder trabajar la siguiente guía práctica te pedimos que ingreses al siguiente enlace y descargues la bibliografía sugerida.

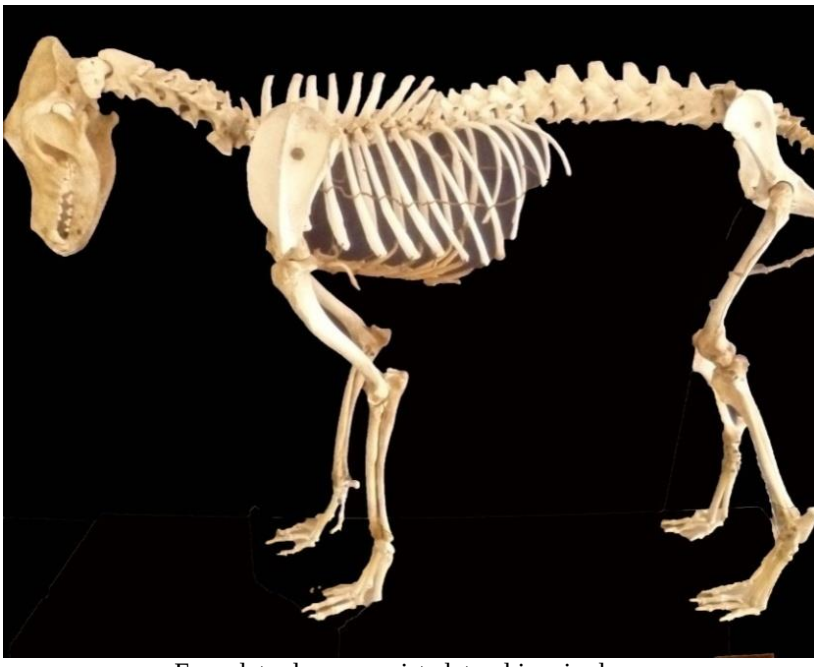
Actividad Nº 5: Aplicación de los términos anatómicos a la práctica profesional

A continuación, ejercitaremos el uso de los términos anatómicos generales, planos y cortes en diferentes estructuras anatómicas:

1. ¿Por qué considera que el conocimiento y la correcta aplicación de los términos anatómicos generales y especiales serían de utilidad a un Médico Veterinario?
2. Marque en la siguiente figura los términos generales que correspondan según los planos y cortes trazados. Explique brevemente.



3. Realice un cuadro sinóptico referido a los términos anatómicos generales y especiales citando ejemplos de los mismos.
4. Marque las partes del esqueleto en la siguiente figura:



Esqueleto de perro, vista lateral izquierda.

5. Utilizando la figura anterior, mencione las conformaciones absolutas y las direcciones relativas de los huesos escápula y húmero.

Actividad Nº 6: Actividades de lectura comprensiva sobre los términos anatómicos en Medicina Veterinaria

En esta actividad te proponemos hacer una lectura comprensiva de un texto para que puedas vincular los contenidos teóricos sobre términos anatómicos con un caso real de la práctica profesional Veterinaria.

Consigna

En grupos de 5 o 6 integrantes, lean nuevamente el texto "Caso clínico: Diarrea en terneros en un sistema de cría pastoril en la ciudad de Río Cuarto".

1. Realicen una lista con los términos anatómicos que se mencionan a lo largo del texto, y clasifíquenlos en generales y especiales.
2. ¿Qué conocimientos previos sobre anatomía les permitieron comprender el texto?
3. ¿Qué conceptos mencionados en el texto consideran que deberían profundizar para comprenderlos totalmente?

Consigna para el trabajo final

En grupo de no más 6 estudiantes deberán escoger un caso de incumbencia en medicina veterinaria (clínico, salud pública, producción animal, investigación, etc.) ocurrido en su localidad de procedencia.

Deberán realizar una presentación oral del caso en la cual logren exponer la importancia de las ciencias morfológicas en la comprensión del mismo.

Pautas de presentación

- Podrá utilizar diferentes herramientas para la presentación, como ser: pizarrón, afiches, Power point o similar, videos etc.
- La presentación no deberá superar los 20 minutos.

Pautas de evaluación

- Capacidad de transmitir a sus compañeros, de forma clara, la situación planteada.
- Participación de todos los integrantes del grupo en forma equitativa.
- Organización de la presentación.
- Utilización correcta de herramientas para ilustrar la presentación.
- Claridad y manejo de los conceptos presentados.
- Correcta utilización del tiempo disponible.

Bibliografía de consulta

Alberts, B.; Bray, D.; Hopkin, K.; Johnson, A.; Lewis, J.; Raff, M.; Roberts, K.; Walter, P. (2006). *Introducción a la Biología Celular*. 2da Edición. Editorial Omega. Barcelona, España.

De Robertis, E (h.); Hib, J. (2012). *Biología Celular y Molecular.* 16ta Edición. Editorial Promed.

Lodish, H.; Berk, A.; Matsudaira, P.; Kaiser, C.; Krieger, M.; Scott, M.; Zipursky, S.; Darnell, J. (2005). *Biología celular y molecular*. 5ta Edición. Editorial Médica Panamericana. Buenos Aires, Argentina.

Bibliografía complementaria

Lobato Tapia C. A. y Trigos A. (2012). ¿Cómo superan los fármacos la membrana celular? Revista de divulgación científica y tecnológica de la universidad veracruzana, 25 (3). Disponible en https://www.uv.mx/cienciahombre/revistae/vol25num3/articulos/farmacos/

Rivera, M. C.; Moine, R .M.; Gigena, M. S.; Mouguelar; H; Galán, A.M.; Fioretti, C.; Natali, J.; Poey, V. (2007). Términos anatómicos generales y especiales, generalidades de hueso. Primera Edición. Editorial Fundación UNRC. Disponible en: http://www.ayv.unrc.edu.ar/images/archivos/4_departamentos/anatomia_animal/terminos-anatomicos-generalidades.pdf

Zaera Polo, J. P. (2013). Traumatología en pequeños animales: resolución de las fracturas más frecuentes (No. 636.089175 Z3T7). Editorial Servet. España.

Videos sugeridos:

La Célula: http://www.las400clases.org/videos/curriculares/celulas

El microscopio: https://www.youtube.com/watch?v=zBWi_I3fGBI&t=640s

Muro virtual

https://padlet.com/icmorfologicas/61q4q77i0lrp

Microscopio virtual:

http://microscopiovirtual.wixsite.com/microscopiovirtual