

Medicina Veterinaria

Módulo: Ciencias Morfológicas

Ingreso 2026



Universidad Nacional de Río Cuarto Facultad
de Agronomía y Veterinaria





2026



DOCENTE RESPONSABLE:

Moreno, Luisina

DOCENTES COLABORADORES



Andino Yanina

Boatti Andrés

Cancino Maximiliano

De Benedetti María Agustina

Fioreti Cecila

Flores Fernanda

Garcia Dario Martin

Giménez Sabrina

González Sánchez Silvana

Lanza Marianella

Moine Rosana

Moretti Sanchez María Luz

Mouguelar Horacio

Somaro Andrés

Vallejos Ariel Alejandro

Van Deer Veen Maria Paula

Varela Matias

Zufiaurre Agustín





¿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 webs 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.

INDICE

Módulo disciplinar BIOLOGIA	6
¡Bienvenidos a este módulo!	6
TRABAJO PRÁCTICO: Biología Celular I.....	7
Niveles de organización.....	7
La célula	8
Actividad N° 1: Vinculación de un caso de la práctica profesional con las ciencias biológicas.....	12
TRABAJO PRÁCTICO: Biología Celular II	14
Pared celular	14
Membrana plasmática y superficie celular	15
Actividad N° 2: Actividades de lectura y análisis de textos de divulgación científica	16
TRABAJO PRÁCTICO: Introducción a la Histología.....	17
Tejidos básicos	18
Tejido epitelial.....	18
Tejido muscular	19
Tejido nervioso	19
Tejido conectivo.....	20
Tejido conectivo especializado – Tejido sanguíneo	21
Actividad N° 3: Vinculación de un caso de la práctica profesional con Histología.....	22
TRABAJO PRÁCTICO: Introducción a la microscopía	23
INTRODUCCIÓN A LA MICROSCOPIA.....	24
Tipos de microscopios.....	25
Partes de un microscopio óptico	26
Resolución.....	28
Principales normas de cuidado y utilización del microscopio óptico	29
Actividad N° 4: Manejo y uso del microscopio óptico. Tejido sanguíneo	30
Actividad N° 5: Actividad en el muro virtual.....	32
TRABAJO PRÁCTICO: Anatomía Veterinaria.....	33
Términos anatómicos generales y especiales y generalidades de hueso.....	33



Actividad N° 6: Aplicación de los términos anatómicos a la práctica profesional.....	34
Actividad N° 7: Actividades de lectura comprensiva sobre los términos anatómicos en Medicina Veterinaria.....	35
Consigna para el trabajo final	36
Pautas de presentación.....	36
Pautas de evaluación	36
Bibliografía de consulta	36
Bibliografía complementaria.....	37
Videos sugeridos.....	37

Módulo disciplinar BIOLOGIA

¡Bienvenidos a este módulo!

Entre las diversas áreas de integración de la Medicina Veterinaria, se encuentran las Ciencias Biológicas que estudian la vida y sus procesos. Se trata de una rama de las ciencias naturales que investiga el origen, la evolución y las propiedades de los seres vivos. Existen múltiples disciplinas que pertenecen al ámbito de las ciencias biológicas como la Biología Celular, Microscopía, Histología y Anatomía. En este módulo abordaremos diversos contenidos 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 biológicas en la formación integral del Médico Veterinario.

Las actividades de ingreso se desarrollarán desde el 10 de febrero al 7 de marzo de 2025.

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 nucleóide. Uno de los representantes de este grupo son las bacterias, como por ejemplo *Escherichia coli* (figura 1).

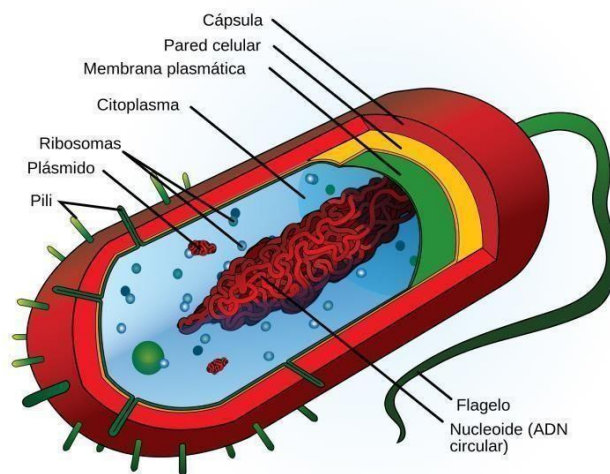


Fig. 1. Célula procariota

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).

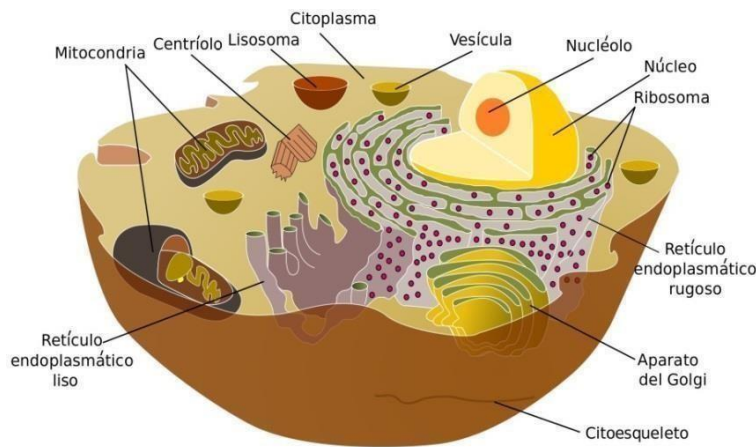


Fig. 2. Célula eucariota animal

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).

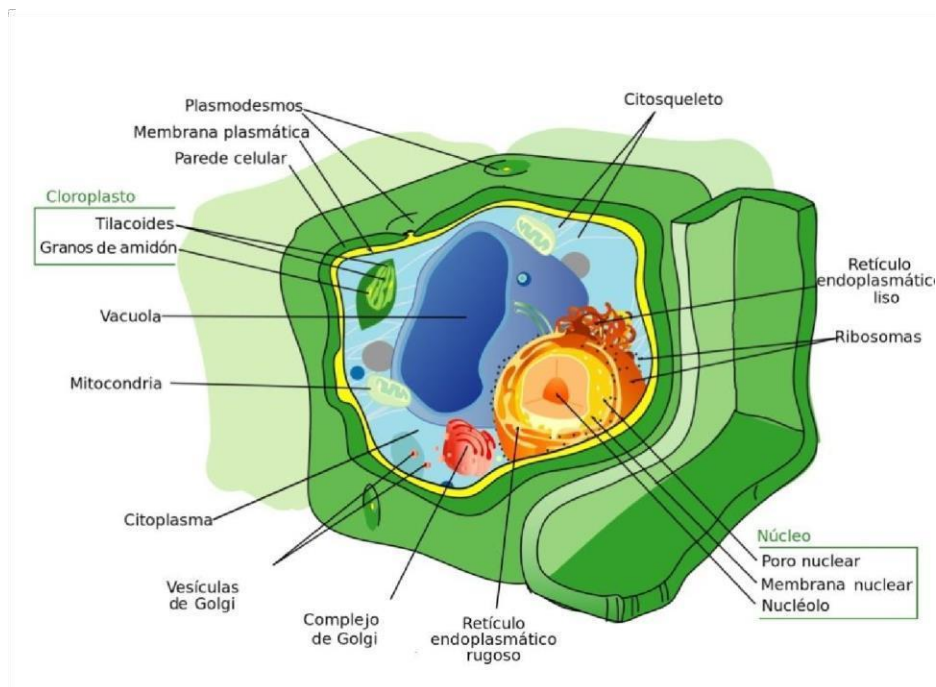


Fig. 3. Célula eucariota vegetal



Actividad N° 1: Vinculación de un caso de la práctica profesional con las ciencias biológicas

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 biológicas.

Consigna

Luego de ver detenidamente los **videos Iniciadores de las Actividades: "Situación de la vida profesional"**. Realice las actividades propuestas:

1. Identificar en el video las palabras desconocidas y buscar sus significados.
2. Redactar en no más de media carilla un texto con las ideas principales del video.
3. Identificar en el video los diferentes niveles de organización y completar la actividad con ejemplos extraídos del mismo. La información del cuadernillo te será de utilidad para realizar la actividad.



Población: _____

Organismo: _____

Sistema de órganos: _____

Órganos: _____

Tejidos: _____

Células: _____

Moléculas: _____

4. Identifica en el video 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			



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 células poseen formas muy variada
	Las pasturas son organismos procariotas
	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

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

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 8 nanómetros 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, descrito 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.

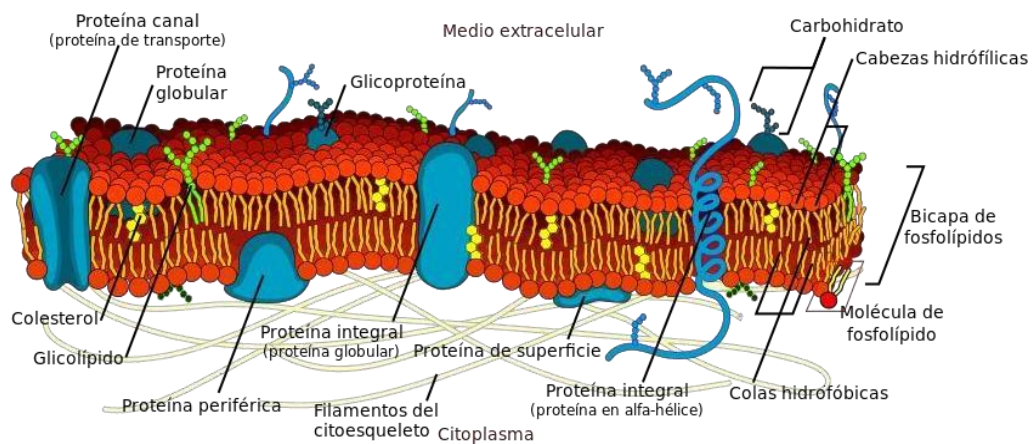


Fig. 6. Modelo de mosaico fluido de la membrana plasmática.



Actividad N° 2: Actividades de lectura y análisis de textos de divulgación científica

Para ayudarte a entender algunos de los conceptos abordados en el trabajo práctico 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?”

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.



[¿Cómo superan los fármacos la membrana celular?](#)



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: Introducción a la Histología

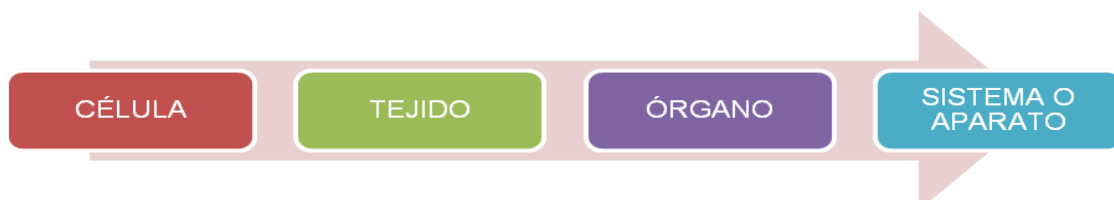
OBJETIVOS

- ✓ Integrar y relacionar conceptos de Biología Celular con la Histología
- ✓ Conocer la estructura básica y la función de los tejidos básicos
- ✓ Lograr realizar la vinculación del caso clínico de los videos con la temática estudiada

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 estos tejidos básicos se define por un conjunto de características morfológicas generales y funcionales.

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.

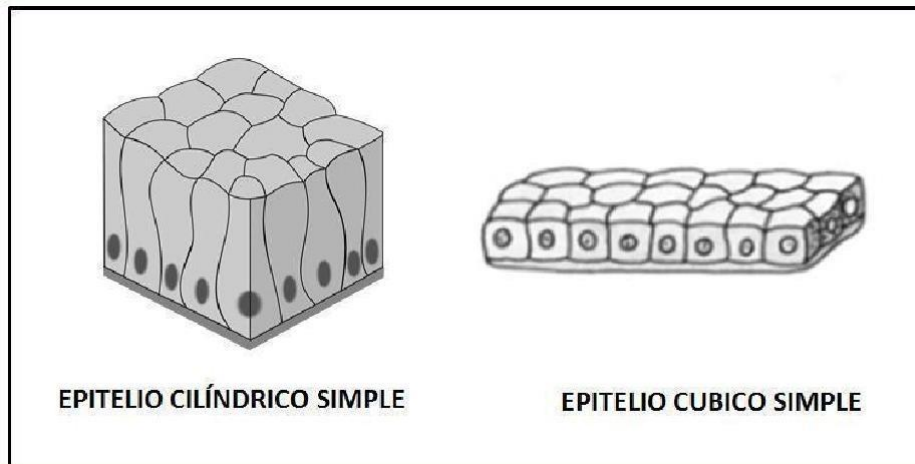


Fig. 11. Epitelios

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:

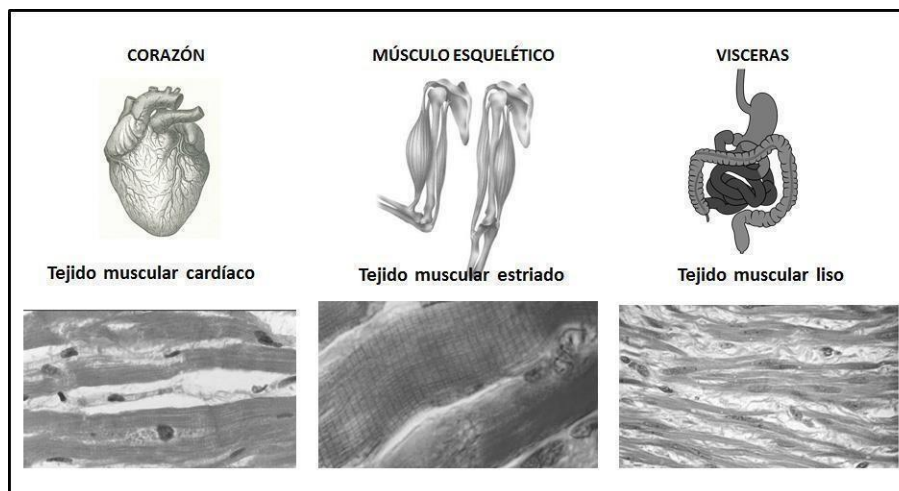


Fig. 12. Tejido Muscular

Tejido nervioso

Es el tejido encargado de transmitir los impulsos nerviosos. La célula fundamental de este 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.

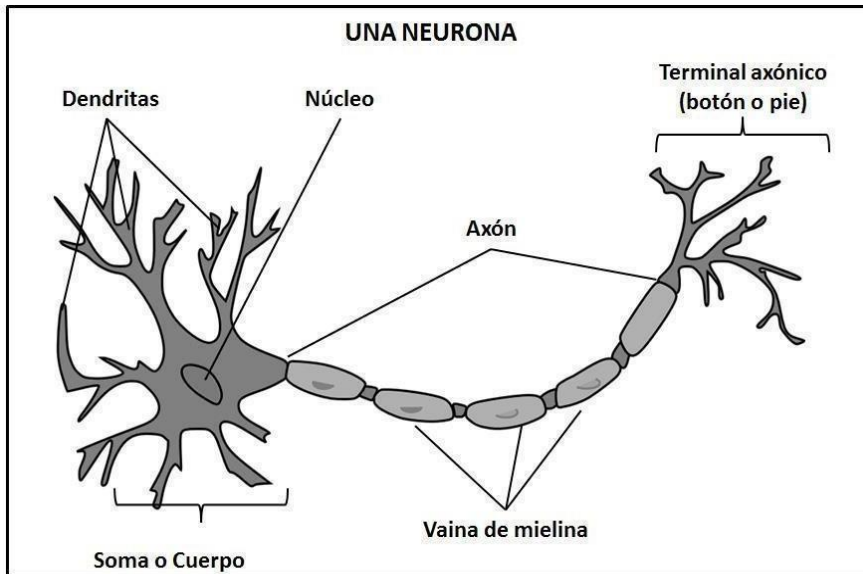


Fig. 13. Neurona

Tejido conectivo

Tejido cuyas funciones son las de proporcionar 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 **FIBROBLASTO**, 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

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 defensa 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.

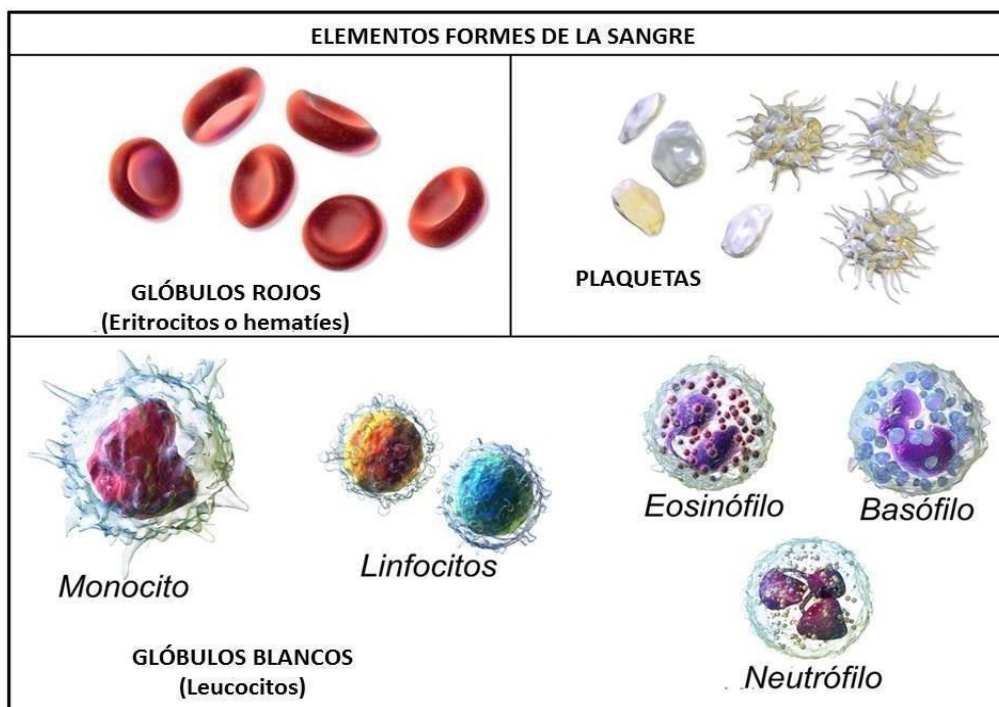


Fig. 14. Elementos del tejido sanguíneo



Actividad N° 3: Vinculación de un caso de la práctica profesional con Histología

Consigna

- 1- Luego de ver los **videos Iniciadores de las Actividades: "Situación de la vida profesional"**, en el caso de los bovinos, identifique qué



célula se ve afectada a nivel intestinal por el parásito y a qué tipo de tejido pertenece la misma.

- 2- Si el bovino presenta dolor abdominal, ¿Qué tejido estaría participando?
- 3- En el perro, ¿A partir de qué tejido el Médico Veterinario toma la muestra para analizar Glóbulos rojos y blancos?
- 4- Indica si las siguientes afirmaciones son verdaderas (V) o falsas (F). En este último caso fundamenta.

	Existen tres tipos de células musculares
	La célula fundamental del tejido nervioso es el Neutrófilo
	Una de las funciones del tejido conectivo es proporcionar sostén y relleno estructural
	La sangre se define como un órgano
	El tejido epitelial reviste las cavidades internas y externas del organismo
	Los tejidos están formados por grupos de células idénticas

TRABAJO PRÁCTICO: Introducción a la 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.
- ✓ 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

INTRODUCCIÓN A LA MICROSCOPIA

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.

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 el cual constituyó un gran avance, iniciando una serie de perfeccionamientos que dieron como resultado el moderno microscopio óptico.

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.

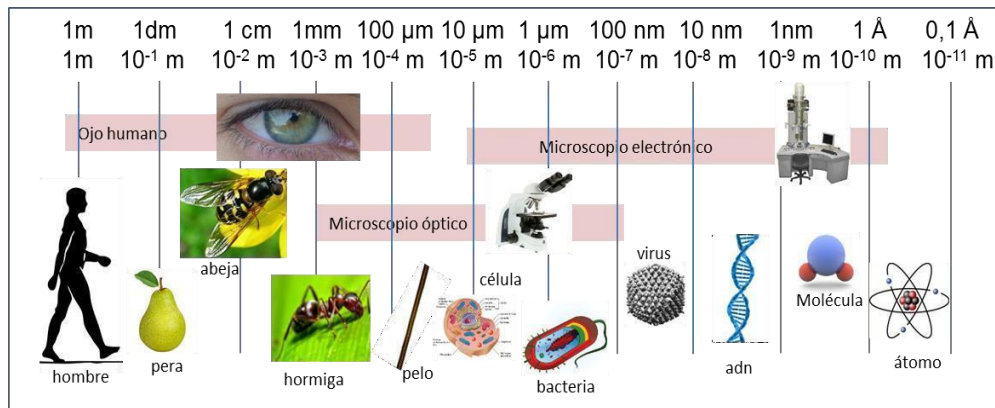


Fig. 9. Escala métrica

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.

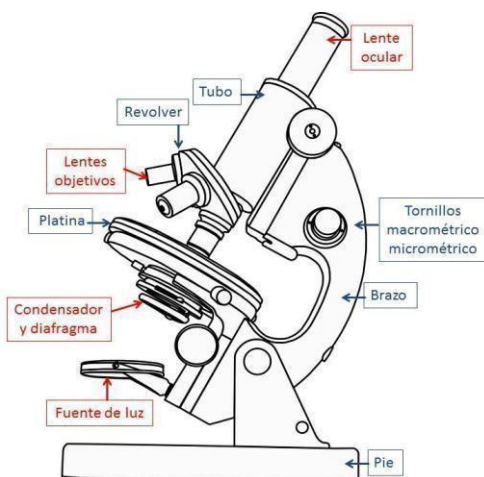


Fig. 10. Partes mecánicas (azul) y ópticas (rojo) de un microscopio óptico monocular



[MICROSCOPIO VIRTUAL](#)



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

LÍMITE DE RESOLUCIÓN	
Ojo humano	0,2 mm
Microscopio Óptico	0,2 μ m
Microscopio Electrónico	0,2 nm

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.



Actividad N° 4: Manejo y uso del microscopio óptico. Tejido sanguíneo

En esta actividad te proponemos aprender juntos a utilizar correctamente el microscopio óptico. Para ello, te proponemos observar 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 descriptos en clases anteriores

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 Con la imagen enfocada 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 acidófilas (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).
- 7 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.

- 8 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 antejo) 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).



MURO VIRTUAL



- 9 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/mm³ plaquetas.



Actividad N° 5: 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 transparencia 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) tómelo una fotografía e indique con flechas núcleo y citoplasma.
 4. Si encuentra un grupo de plaquetas tómelo 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 subirlas al muro virtual de Padlet que armamos para tal fin. Respeta la columna creada para tu comisión

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

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.



[Términos anatómicos generales y especiales.](#)
[Generalidades del hueso.](#)



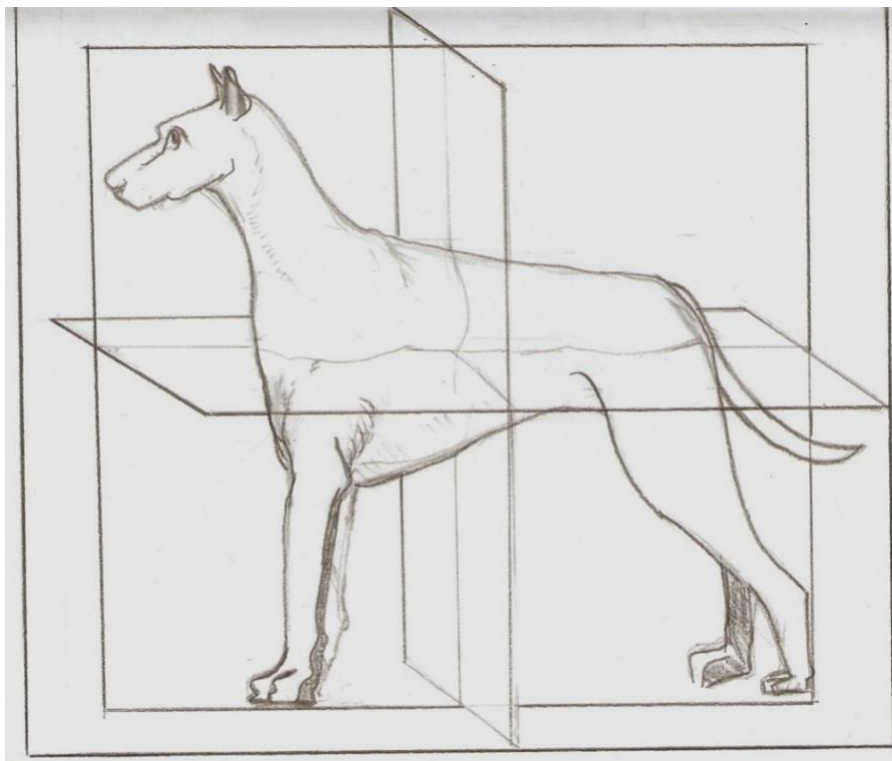
Para poder trabajar la siguiente guía práctica te pedimos que ingrese al siguiente enlace y descargue la bibliografía sugerida.



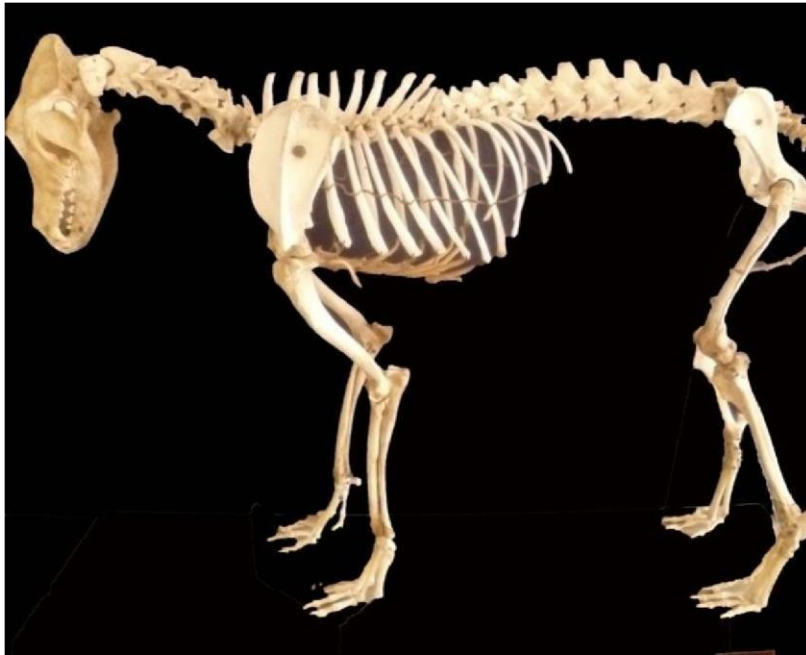
Actividad N° 6: Aplicación de los términos anatómicos a la práctica profesional

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 N° 7: 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 o en su vida y que haya llamado su atención.

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: afiches, soportes viduales como 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*. 2^{da} Edición. Editorial Omega. Barcelona, España.
- De Robertis, E (h.); Hib, J. (2012). *Biología Celular y Molecular*. 16^{ta} 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



Microscopio virtual:

<http://microscopiovirtual.wixsite.com/microscopiovirtual>