

# PROGRAMA ANALÍTICO

ASIGNATURA: 205

# Histología y Embriología

**a**

# CONTENIDOS MÍNIMOS

Según Plan de Estudios Res. 8446/17

**b**

## OBJETIVOS

### Objetivos generales

- Comprender la organización estructural y funcional de las células, tejidos y órganos de aves y mamíferos, integrando conocimientos provenientes de asignaturas correlativas.
- Conocer y aplicar los principios y técnicas utilizadas en el estudio microscópico de células, tejidos y órganos.
- Analizar la estructura histológica de los tejidos básicos y de los órganos de los vertebrados superiores, relacionándola con las funciones que desempeñan en el organismo animal.
- Comprender los procesos fundamentales del desarrollo embrionario y la ontogenia de tejidos y órganos.
- Valorar la organización histológica normal y los procesos de desarrollo como base para la comprensión de alteraciones que afectan a los tejidos y órganos.

### Objetivos específicos

- Describir la organización estructural de la célula eucariota y sus principales orgánulos.
- Reconocer los fundamentos y aplicaciones de las técnicas histológicas y microscópicas utilizadas para el estudio de células y tejidos.
- Caracterizar la estructura y organización de los tejidos básicos del organismo animal.
- Identificar microscópicamente los distintos tipos celulares y tisulares presentes en preparados histológicos.
- Analizar la organización histológica de los principales órganos y sistemas de aves y mamíferos.
- Describir las etapas fundamentales del desarrollo embrionario y los procesos de diferenciación celular.
- Relacionar el origen embrionario de los tejidos y órganos con su organización histológica en el organismo adulto.
- Integrar la estructura microscópica de tejidos y órganos con las funciones fisiológicas que desempeñan.
- Unidades temáticas acortarlas

## MÓDULO I: BIOLOGÍA CELULAR Y DEL DESARROLLO

### UNIDAD 1: MÉTODOS DE ESTUDIO DE LAS CÉLULAS Y TEJIDOS

1. Microscopía: **a)** Microscopio Óptico Compuesto: componentes y manejo del microscopio: partes ópticas y mecánicas. Poder de resolución y límite de resolución del microscopio. **b)** Otros tipos de microscopios ópticos: fundamentos de la utilización del microscopio de campo oscuro, microscopio de contraste de fase, microscopio de interferencia, microscopio de luz polarizada, microscopio de fluorescencia, microscopio confocal. **c)** Microscopios Electrónicos: de transmisión (MET) y de barrido (SEM): fundamentos de su utilización, mecanismos básicos de funcionamiento y usos.
2. Metodología y Técnica Histológica: **a)** Métodos de observación de células y tejidos Vivos: coloración vital y supravital. **b)** Otros procedimientos para el estudio de células y tejidos: fraccionamiento celular. Uso de radioisótopos. Cultivos celulares. **c)** Métodos de observación de tejidos muertos: **1)** Técnica histológica para microscopía óptica: toma de muestras, fijación, inclusión, corte, coloración y montaje. Conceptos de acidofilia, basofilia y metacromasia. **2)** Técnica histológica para microscopía electrónica de transmisión y barrido: toma de muestras, fijación, inclusión, ultramicrotomía, contrastación. **3)** Técnicas especiales para microscopía óptica y electrónica. Fundamentos y aplicaciones de coloraciones especiales. Técnicas histoquímicas: coloración para los lípidos (Sudán, Tetróxido de osmio), para hidratos de carbono (PAS.), para ácidos nucleicos (Feulgen). Tricrómicos e impregnaciones metálicas. Inmunohistoquímica: fundamentos, técnicas y aplicaciones. Radio-autografía. Criofractura.

### UNIDAD 2: ORGANIZACIÓN ULTRAESTRUCTURAL Y FUNCIONAL DE LA CÉLULA ANIMAL

1. Características Generales de las Células: formas y tamaños celulares, tipos celulares.
2. Compartimientos Celulares: membrana celular. Retículo endoplásmico. Aparato de Golgi. Compartimento vesicular: gránulos secretorios, lisosomas, peroxisomas. Dinámica y regulación del tráfico de vesículas, exocitosis y endocitosis. Mitocondrias. Citoesqueleto: microfilamentos, filamentos intermedios y microtúbulos. Organización estructural y funciones Centrosoma.
3. Núcleo: organización estructural y funcional. Cromatina: hetero y eucromatina. Cromosomas: características estructurales y bioquímicas. ADN y nucleoproteínas. Genes, código genético (concepto) y características del mismo, genes de mantenimiento y de especialización, expresión de genes y tipos celulares. Regulación de la expresión génica en eucariotas. Nucléolo: ADN nucleolar. Distintos tipos de ARN. Carioteca o nucleolema: características estructurales. Poros nucleares.
4. Concepto tridimensional de la célula: interpretación de las características estructurales y funcionales de las células según incidencia de los cortes histológicos.

### UNIDAD 3: CICLO Y DIFERENCIACIÓN CELULAR

1. Ciclo Celular: concepto. Fases del ciclo celular: interfase y división celular. Interfase: características principales de las fases G1, S, G2. Control del ciclo celular: quinasas dependientes de ciclinas y ciclinas. Síntesis y degradación regulada. Clasificación de las poblaciones celulares según su capacidad mitótica. Puntos de control: reconocimiento de los elementos necesarios para el avance del ciclo. Fase S: replicación del ADN, fallas y mecanismos de corrección. Factores de crecimiento, su rol en la regulación del ciclo celular. Implicancias patológicas en las fallas del control del ciclo celular.
2. División Celular: mitosis y meiosis. Cariocinesis y citocinesis: fases y características. **a)** Mitosis. Centrosoma: dinámica y participación en la división celular, huso mitótico. Organización y dinámica de los cromosomas en la profase, prometafase y metafase. Aspectos estructurales y funcionales de la división celular. **b)** Meiosis. Etapas de la división meiótica en relación con los procesos de ovogénesis y espermatogénesis. Balance comparativo de la meiosis en ambos sexos. Importancia de la meiosis en la dotación génica de las poblaciones animales. Formación de gametas haploides y genéticamente diversas. Primera división meiótica: reducción en número cromosómico (haploidización), características genéticas y morfológicas en la profase I. Segunda división meiótica. Separación de las cromátides.
3. Diferenciación Celular. Expresión diferencial de los genes de lujo o especialización, y genes de supervivencia o mantenimiento. Diferenciación celular en el embrión y en el animal adulto. Especificación autónoma: patrón mosaico de la diferenciación. Especificación condicional: patrón regulativo de la diferenciación. Determinación: determinación o compromiso celular. Carácter irreversible. Inducción celular: inducción embrionaria. Tejido inductor, agentes inductores y tejido inducido. Competencia. Momento crítico embrionario de la inducción. Cadenas de inducción embrionaria. Inducción en el animal adulto. Potencialidades en los niveles de diferenciación celular. Genes que participan en los procesos de diferenciación: genes maestros, homeóticos o genes Hox. Principales organizadores durante el desarrollo y la histogénesis: miembros de las familias de los genes SHH, TGF- $\beta$ , FGF y Wnt, importancia en las funciones de inducción. Establecimiento del plan corporal del desarrollo.
4. Motilidad y Muerte Celular: el citoesqueleto en el proceso de movilización de las células mesenquimales. Apoptosis y Necrosis. Senescencia celular.

### UNIDAD 4: FECUNDACIÓN Y PLAN GENERAL DEL DESARROLLO EMBRIONARIO

1. Gametas: Características ultraestructurales y funcionales del ovocito y del espermatozoide. Maduración y caracterización del ovocito maduro. Proceso de formación de las membranas que recubren al ovocito en las aves y mamíferos domésticos. Maduración y capacitación espermática.
2. Fecundación: Encuentro de las gametas: denudación del ovocito, reacción acrosómica. Fusión de gametas. Reacción cortical y cambios inmediatos en el ovocito. Singamia y Anfimixis; su significado.

Alternativas de la fecundación normal: superovulación, partenogénesis. Inyección intracitoplasmática de núcleo espermático (ICSI). Fecundación in vitro (FIV). Implicancias en la producción y reproducción animal.

3. Segmentación: segmentación, compactación y blastulación. Ubicación temporo-espacial de estos procesos. Ciclo celular durante la segmentación. Trofoblasto y macizo celular interno. Movimientos pregastrulares: formación de hipo y epiblasto. Características diferenciales en aves.
4. Gastrulación: características de la gastrulación, movimientos morfogenéticos. Mapas presuntivos. Formación del embrión trilaminar en mamíferos y aves. Determinación de los ejes embrionarios: evolución e involución de la línea primitiva. Surco primitivo. Bases celulares de los movimientos morfogenéticos: interacciones célula - célula y célula - matriz. Comportamiento mesenquimático y epitelial de las células en desarrollo. Plegamientos del embrión: causas y consecuencias en el desarrollo. Formación de las membranas extraembrionarias.
5. Neurulación: formación de la placa, tubo y crestas neurales. Organización metamérica del esbozo neural. Determinación de los ejes antero - posterior y dorso - ventral. Interacciones entre mesodermo y ectodermo. Regionalización del mesodermo y sus derivados. Diferenciación del tubo neural: dinámica del epitelio neural.
6. Implantación: formas de nutrición del embrión antes de la implantación. Rol del trofoblasto en la implantación. Anexos embrionarios: amnios y corion. Saco vitelino y alantoico. Cordón umbilical

## MÓDULO II: HISTOFISIOLOGÍA E HISTOGÉNESIS DE LOS TEJIDOS

### UNIDAD 5: TEJIDOS DE REVESTIMIENTO Y SOSTÉN

1. Organización General de los Tejidos: formación de los tejidos a partir de las láminas embrionarias.
2. Tejido Epitelial: **a)** Origen y concepto del tejido epitelial. Criterios de clasificación de los epitelios. Diferenciaciones específicas en las superficies apicales, laterales y basales. Uniones especializadas y no especializadas. Membrana o Lámina basal. **b)** Clasificación de los epitelios según sus funciones: protección, absorción, secreción, movimiento e intercambio. Epitelios de revestimiento. Clasificación. Características morfológicas y funcionales de cada tipo. Epitelios glandulares: definición y clasificación según criterios morfológicos y funcionales. Organización glandular: adenómeros y conductos. Conceptos de parénquima y estroma. **c)** Modificaciones celulares que acompañan el proceso secretor. Ciclo secretor: organoides involucrados. Formas de secreción exocrina: merocrina, apocrina y holocrina. Conceptos de: secreción endocrina, paracrina y autocrina.
3. Tejido Conectivo: **a)** Desarrollo de la hoja embrionaria mesodérmica: origen del mesodermo. Regionalización del mesodermo: mesodermo axial, paraxial, intermedio y lateral. Origen del mesénquima. Concepto de ectomesénquima. Evolución y diferenciación del mesodermo en distintos tipos de tejidos. Derivados somáticos. **b)** Tejido conectivo en el animal adulto: definición y distribución. Elementos constituyentes del tejido conectivo: células y sustancia o matriz intercelular (fibras y sustancia amorfa). Células fijas y libres o errantes: características y funciones. **c)** Histofisiología: secreción de los elementos de la sustancia intercelular. Características tintoriales de los componentes de la matriz. Matriz extracelular: adherencias de las células a sustratos artificiales y naturales, migración celular. Clasificación de los tejidos conectivos: tejido conjuntivo laxo, denso

irregular y regular, mucoso, reticular. Tejido adiposo unilocular y multilocular. Características estructurales, tintoriales, localización corporal y funciones de cada uno de ellos.

4. Tejido Cartilaginoso: **a)** Origen embrionario. Formación de la caja craneana: intervención del mesénquima proveniente de distintos orígenes. Formación del esqueleto axial y apendicular. Desarrollo de las células derivadas del esclerotoma. Principales familias de genes involucrados en la diferenciación de las somitas. **b)** Tejido cartilaginoso en el animal adulto: elementos constituyentes del cartílago: células y sustancia intercelular. Pericondrio: estructura y funciones. **c)** Formas de crecimiento. Nutrición, irrigación y reparación del cartílago. Calcificación. **d)** Tipos de tejido cartilaginoso: características de los cartílagos hialinos, fibrosos y elásticos. Distribución y funciones de los mismos. **e)** Articulaciones: desarrollo general de las articulaciones en el período prenatal. Sinartrosis: sindesmosis, sinostosis, sincondrosis y sínfisis. Anfiartrosis. Diartrosis: estructura y características funcionales de las articulaciones sinoviales.
5. Tejido Óseo: **a)** Histogénesis: tejido óseo inmaduro y maduro. Formación de las laminillas. Sustancia osteoide. Función de las células osteoprogenitoras, osteoblastos, osteocitos y osteoclastos. Osificación intramembranosa y endocondral: características de los procesos. Crecimiento y remodelación del hueso: estructura y función del cartílago de crecimiento. Crecimiento a partir del periostio. **b)** Tejido óseo en el animal adulto: células y matriz ósea. Hueso esponjoso y compacto. Laminillas óseas: sistemas de Havers, intersticiales, circunferenciales. Conductos de Volkmann. Periostio y endostio, nutrición del hueso. Resorción ósea: papel del osteoclasto. Factores reguladores de la resorción y depósito de hueso. Mineralización. **c)** Procesos de reparación y regeneración del tejido óseo: resolución de fracturas. Técnicas especiales para el estudio del tejido óseo.
6. Tejido Muscular: **a)** Histogénesis del tejido muscular. Desarrollo de la musculatura a partir de las somitas y del mesodermo lateral. Desarrollo de los músculos apendiculares. Evolución de los mioblastos: formación de los miotubos del tejido esquelético. Características del desarrollo del tejido muscular visceral y vascular. **b)** Tejidos musculares en el animal adulto: liso y estriado, distribución y características diferenciales. Tejido muscular estriado esquelético: células y tejidos conectivos asociados. Componentes ultraestructurales de la fibra muscular. El sarcómero. Correlación entre la microscopía óptica y la electrónica. Regeneración del músculo esquelético. Inervación e irrigación. Sinapsis neuro-muscular. Tejido muscular estriado cardíaco: células y organización tisular. Componentes ultraestructurales de la fibra cardíaca. Células especializadas en la generación y conducción del impulso de contracción cardíaca. Regeneración del músculo cardíaco. Irrigación e inervación. Tejido muscular liso: células y organización tisular. Componentes ultraestructurales de la fibra muscular lisa. Irrigación e inervación: músculo liso visceral y vascular. **c)** Dinámica de la contracción muscular: bases moleculares de la contracción en el músculo estriado. Organización y función de las proteínas que participan en el proceso de contracción - relajación: actina, miosina, tropomiosina, troponina, otras. Participación del sistema membranoso de la fibra estriada y cardíaca: retículo sarcoplásmico, túbulos T. Rol del calcio. Bases moleculares de la contracción del músculo liso. Estructura de la red proteica contráctil en el músculo liso.

## UNIDAD 6: TEJIDOS ESPECIALIZADOS

7. Tejido Nervioso: **a)** Desarrollo del sistema nervioso: formación del tubo neural y de las crestas neurales. Desarrollo inicial de la médula y encéfalo. Vesículas encefálicas y canal central. Neurogénesis: división del neuroepitelio, diferenciación morfológica de sus componentes. Destino de las proyecciones periféricas. Selección de las rutas y destinos finales (tejidos y células blanco), previos a la sinaptogénesis: efectos de los campos de migración y utilización de receptores

neuronales. Agentes quimiotácticos repelentes y atractivos. Localización del blanco: sinaptogénesis. Plasticidad sináptica durante el desarrollo. Sistema nervioso periférico: destino de las células derivadas de las crestas neurales. **b)** Tejido nervioso en el animal adulto: organización general del tejido nervioso: sustancia blanca y sustancia gris. Células del tejido nervioso: neuronas, y neuroglia. Neuronas: estructura general. Ramificaciones: axones y dendritas. Cubiertas axónicas: vainas de mielina. Terminales axónicas. **c)** Clasificación de las neuronas según criterios morfológicos y funcionales. Neuroglia, y microglía. Neurópilo. Neuroglia central: astrocitos, oligodendrocitos, microglía y células endoteliales. Neuroglia periférica: células satélites y células de Schwann. Histofisiología glial: metabolismo, nutrición, aislamiento, protección, mielinización central y periférica. Relaciones entre las neuronas, glía, vasos sanguíneos y tejido conectivo. Barrera hemato-encefálica. **d)** Formación del impulso nervioso, transmisión en fibras nerviosas mielínicas y amielínicas. Sinapsis: neurotransmisores. Elementos pre y post sinápticas: llegada y transmisión del impulso nervioso a la célula blanco, reciclado de los neurotransmisores. **e)** Divisiones del sistema nervioso. Sistema nervioso central: células en la corteza cerebral y cerebelosa. Estructura medular, neuronas motoras del asta ventral de la médula. Canal endotelial. Sistema nervioso periférico: ganglios raquídeos, estructura y conexiones. Nervios periféricos. Sistema nervioso autónomo. División simpática y parasimpática: características estructurales de los ganglios autónomos. Tipos celulares. **f)** Elementos asociados al tejido nervioso. Meninges: duramadre, aracnoides y piamadre. Plexos coroideos: estructura y función. Líquido céfalo-raquídeo. Barreras hematoencefálica y hemato-líquido-céfalorraquídea. Cubiertas de los nervios periféricos. Degeneración y regeneración nerviosa. **g)** Técnicas histológicas específicas para el tejido nervioso: impregnaciones metálicas.

**8. Tejido Sanguíneo y Hematopoyético: a)** Hematopoyesis prenatal: formación extra e intraembrionaria de la sangre. Períodos de la hematopoyesis. Características de la sangre prenatal. Hematopoyesis en el animal adulto: médula ósea roja y amarilla, estructura, composición celular y localización. Métodos de estudio de la médula ósea. Células madre y progenitoras hemopoyéticas, eritropoyesis, granulopoyesis, monocitopoyesis, linfopoyesis. Formación de las plaquetas y trombocitos. Regulación de la hemopoyesis. **b)** Sangre en el animal adulto. Técnicas de estudio: frotis, coloraciones panópticas (May Grünwald - Giemsa). Composición de la sangre: plasma y elementos figurados. Plasma: origen y composición. Eritrocitos: características estructurales comparadas entre los animales domésticos y las aves. Cantidad y vida media en los animales domésticos. Histofisiología del eritrocito. Reticulocitos: morfología, métodos de estudio y significado clínico. Leucocitos: características generales y clasificación. Granulocitos: neutrófilos, eosinófilos y basófilos. Formas maduras e inmaduras. Variaciones en las distintas especies. Granulocitos en los vertebrados no mamíferos. Funciones de los granulocitos. Agranulocitos: linfocitos: tipos, morfología y funciones generales. Monocitos: morfología. Caracteres diferenciales con los linfocitos. Funciones generales. El monocito como origen del sistema mononuclear fagocítico. Plaquetas y trombocitos: morfología en las distintas especies. Histofisiología: su rol en la hemostasia.

**9. Tejidos y Órganos Linfáticos. Bases Celulares de la Inmunidad: a)** Tejidos linfáticos: laxo y denso. Folículos linfáticos primarios y secundarios. Centros germinativos. **b)** Órganos linfáticos: capsulados y acapsulados, linfoepiteliales y linfoconjuntivos, primarios y secundarios. Amígdalas (tonsilas) y placas de Peyer: origen embrionario. Estructura, distribución y funciones. Linfonódulos (ganglios linfáticos): origen embrionario. Estructura de la corteza y médula. Circulación linfática y sanguínea. Características diferenciales en las especies domésticas. Ganglios hemolinfáticos de los rumiantes. Bazo: origen embrionario. Estructura de la pulpa blanca y roja. Circulación esplénica. Funciones del bazo. Timo: origen embrionario y evolución. Estructura histológica del lobulillo tímico, corteza y médula. Barrera hematotímica. Citorretículo. Circulación. Funciones del timo. Bolsa de Fabricio: origen embrionario y evolución. Estructura histológica. Funciones de la Bolsa de Fabricio. **c)** Linfa: origen, circulación y composición. **d)** Bases celulares de la inmunidad: inespecífica y específica.

Linfocitos T y B. Ontogenia y selección T y B (en timo y en médula). Circulación de linfocitos T y B. Linfocitos T "colaboradores" (helper) y citotóxicos, células B y plasmocitos: sus roles en la inmunidad humoral y celular. Células presentadoras de antígenos: macrófagos, células dendríticas y otras. Rol de las moléculas de histocompatibilidad en la activación de linfocitos. Respuesta inmune: reacción antígeno - anticuerpo, expansión clonal, memoria inmunológica.

## **MÓDULO III: HISTOFISIOLOGÍA Y EMBRIOLOGÍA DE LOS ÓRGANOS, APARATOS Y SISTEMAS**

### **UNIDAD 7: DESARROLLO Y BASES ESTRUCTURALES DEL SISTEMA CARDIOVASCULAR**

1. Histogénesis del Aparato Cardiovascular. Vasculogénesis y angiogénesis: formación del sistema arterial aórtico, aortas ventrales, arcos aórticos y aortas dorsales. Principales ramas de la aorta dorsal. Formación del sistema venoso: circuito vitelino. Sistema Portal. Circuito alantoico o umbilical. Sistema de venas Cardinales. Desarrollo Cardíaco: placa cardiogénica. Tubos angiocárdicos. Formación del tubo cardíaco: bulbo, ventrículo, atrio y seno venoso. Plegamiento y tabicación cardíaca. Tabique aorto-pulmonar. Desarrollo de las válvulas. Circuito vascular primitivo, componentes y desarrollo. Cambios principales en los circuitos circulatorios del animal después del nacimiento.
2. Estructura general del corazón. Capas histológicas: saco pericárdico, epicardio, miocardio y endocardio. Esqueleto cardíaco. Válvulas cardíacas. Tejido nodal: marcapaso cardíaco y sistema de conducción: haz de Hiss, fibras de Purkinje. Irrigación e inervación cardíaca.
3. Vasos sanguíneos: clasificación, diferencias estructurales entre arterias y venas. Microcirculación: arteriolas, metarteriolas, capilares y vénulas. Su regulación nerviosa y humoral. Tipos de capilares. Vasos linfáticos: estructura y función. Estructuras vasculares especiales: sistemas porta, anastomosis arterio-venosas, glomos carotídeo y aórtico.
4. Histofisiología del intercambio vascular.

### **UNIDAD 8: DESARROLLO Y BASES ESTRUCTURALES DE LA NUTRICIÓN Y DIGESTIÓN**

1. Desarrollo del intestino primitivo: membranas oral y cloacal, estomodeo y proctodeo. Formación de los mesenterios y separación de las cavidades pleuropericárdicas y peritoneales. Origen de los epitelios, glándulas, tejidos de sostén y serosas del tubo digestivo. Derivados del intestino anterior. Faringe: formación del aparato branquial y sus derivados: surcos, bolsas y arcos branquiales. Derivados del piso faríngeo. Desarrollo del esófago, estómago y duodeno. Intestino medio: formación del asa intestinal y sus derivados. Relación con el saco vitelino. Derivados del intestino posterior. Relación con el saco alantoico. Desarrollo de la cloaca primitiva. Tabicamiento uro-rectal. Relación con el proctodeo.
2. Organización general del aparato digestivo. Concepto de mucosas. Órganos que componen el aparato digestivo: cavidad bucal, tubo digestivo y glándulas anexas. Organización de los órganos en animales mono y polívoros (rumiantes y aves). Organización histológica general del tubo digestivo: mucosa, submucosa, muscular y adventicia o serosa. Irrigación e inervación.
3. Aparato digestivo en monócavarios. Cavidad bucal: estructura histológica de los labios, carrillos, paladar duro y blando. Dientes: estructura de la dentina, esmalte y cemento. Odontoblastos y ameloblastos. Matriz dentaria. Diferencias entre dientes hipodóntes y braquidóntes. Lengua: estructura histológica general. Papilas linguales, estructura, función. Esófago: características histológicas. Glándulas esofágicas. Estómago: estratos que lo componen. Regiones histofuncionales: fúndica, pilórica, cardial y esofágica. Epitelio superficial. Glándulas gástricas: células principales,

parietales, mucosas y entero cromafines. Estructura, ultraestructura y funciones celulares. Intestino delgado: adaptaciones de superficie para la absorción (válvulas, pliegues, vellosidades y microvellosidades). Epitelio de revestimiento: enterocitos y células caliciformes. Glándulas de Lieberkühn: tipos celulares específicos, recambio celular. Glándulas duodenales (de Brünner). Intestino grueso: modificaciones locales del intestino grueso en las distintas especies. Diferencias histológicas entre el colon, ciego, recto y ano.

4. Aparato digestivo en polívoros: pre-estómagos de los rumiantes. Histología diferencial del rumen, retículo y librillo. Histofisiología de la mucosa de los pre-estómagos. Papilas ruminales, crestas del retículo y hojas del librillo: composición histológica. Surco reticular: histofisiología. Histología del abomaso.
5. Aparato digestivo de las aves domésticas: características histológicas generales de la cavidad bucal, esófago, buche, intestinos y cloaca. Estómago glandular (proventrículo). Características histofisiológicas de sus estratos. Diferencias estructurales y funcionales con mamíferos. Estómago muscular (molleja). Características histofisiológicas de sus estratos. Histofisiología de ciegos y cloaca.
6. Glándulas anexas del aparato digestivo. Glándulas salivales. Características histofisiológicas de las glándulas parótida, submaxilar y sublingual. Organización de adenómeros y conductos. Hígado: desarrollo embriológico. Organización histológica general del hígado: cápsula, estroma y parénquima. Lobulillo hepático clásico: hepatocitos, estructura y ultraestructura. Disposición espacial. Vena centrolobulillar y sinusoides hepáticos. Células de von Küpffer. Espacio de Disse. Sistema biliar: origen y organización de la vía biliar. Espacios portales: componentes. Circulación sanguínea y linfática en el hígado. Otras concepciones de lobulillos hepáticos: lobulillo portal y acino hepático. Criterios anatómicos y funcionales en que se fundamentan. Histofisiología hepática. Regeneración hepática. Vesícula biliar. Histofisiología. Páncreas exocrino: origen embriológico y características histofisiológicas.

## UNIDAD 9: DESARROLLO Y BASES CELULARES DE LOS SISTEMAS DE INTERCAMBIO

1. Aparato Respiratorio: **a)** Origen y desarrollo embriológico del aparato respiratorio. Componentes endodérmicos y mesodérmicos. Desarrollo de la cavidad nasal: formación de los procesos frontonales y maxilares, procesos palatinos. Separación de las cavidades nasal y oral. Origen del surco naso-lagrimal. Desarrollo de la laringe a partir del aparato branquial. Morfogénesis traqueo-pulmonar. Separación de las cavidades pleuro-pericárdicas. Formación del diafragma. **b)** Características histofisiológicas en mamíferos domésticos. Cavidad nasal: estructura histológica de las regiones vestibular, respiratoria y olfatoria (epitelio olfatorio: células olfatorias, de sostén y conexiones nerviosas). Senos aéreos paranasales. Laringe: organización estructural y funciones. Tráquea: características histofisiológicas de sus componentes. Bronquios extrapulmonares, estructura histológica. Pulmón: estroma pulmonar, bronquios intrapulmonares. Bronquiolos. Regiones de intercambio: bronquíolos respiratorios, conductos alveolares, atrios y alvéolos. **c)** Histofisiología. Aparato mucociliar. Hematosis: barrera hemato-gaseosa. Irrigación sanguínea y linfática e inervación pulmonar. Pleuras: estructura y funciones, irrigación. **d)** Aparato respiratorio de las aves: características histofisiológicas de las vías respiratorias altas (tráquea, siringe y bronquios extrapulmonares). Sacos aéreos: rol de los sacos aéreos. Bronquios intrapulmonares: mesobronquios, bronquios secundarios y terciarios. Regiones de intercambio: atrios, infundíbulos y capilares aéreos. Intercambio gaseoso y mecánica respiratoria. Diferencias con mamíferos.
2. Piel y Anexos Cutáneos: **a)** Origen y desarrollo embriológico de la piel y sus anexos. **b)** Características histofisiológicas en los mamíferos domésticos. Componentes cutáneos. Epidermis: estratos y tipos celulares, queratinocitos y no queratinocitos. Características estructurales y funcionales. Renovación epidérmica. Dermis: estrato papilar y reticular. Irrigación e inervación. Anastomosis arterio-venosas.

Hipodermis (subcutis): diferencias histológicas entre piel fina y gruesa. Uniones muco-cutáneas. Irrigación sanguínea y linfática de la piel: redes o plexos vasculares. Inervación. Histofisiología del sistema tegumentario. **c)** Anexos cutáneos: folículos pilosos y pelos. Estructura. Tipos de folículos en animales domésticos. Folículo y pelo táctil. Ciclo del pelo. Glándulas sebáceas: estructura, ultraestructura y funciones. Glándulas sudoríparas: tipos y funciones. Glándulas especiales: anales, submentonianas (gato), supra caudales (carnívoros), uropigiales (aves). Casco, pezuñas y garras: organización estructural y renovación del estrato córneo. Irrigación. Glándula mamaria: origen embriológico y características histofisiológicas en las distintas especies de mamíferos. Diferencias entre los periodos de reposo y lactancia. Control endocrino.

3. Aparato Urinario: **a)** Desarrollo embrionario del aparato urinario: derivados del mesodermo intermedio. Crestas urogenitales. Desarrollo del pronefros, mesonefros y metanefros. Conductos pronéfrico, mesonéfrico (de Wolff). Formación del blastema metanéfrico, origen de los corpúsculos y túbulos renales. Formación de la pelvis renal y de los conductos papilares y colectores. Seno urogenital: desarrollo a partir del seno cloacal. Origen de la vejiga, uréteres y uretra. **b)** Aparato urinario de los mamíferos: características estructurales macroscópicas de los riñones y funciones generales. Riñones multi y unilobulares. Corteza y médula. Pirámides renales; columnas de Bertin y rayos medulares. Papilas renales, hilio. Irrigación e inervación renal. Intersticio renal y circulación sanguínea. Estructura e histofisiología del parénquima renal: nefronas y túbulos uriníferos, elementos que los componen. Corpúsculo renal: glomérulo, cápsula de Bowman, células mesangiales, aparato yuxtaglomerular. Barrera de ultrafiltración: composición y funciones. Túbulo contorneado proximal, túbulo recto proximal, asa de Henle, túbulo recto distal, túbulo contorneado distal. Tipos de nefronas: corticales y yuxtamedulares. **c)** Histofisiología: ultrafiltrado glomerular, reabsorción tubular Adaptaciones celulares para la reabsorción. Relación del asa de Henle con los vasos rectos y con la osmolaridad intersticial. Regulación endocrina de la función renal: complejo yuxtaglomerular, sistema renina-angiotensina-aldosterona. **d)** Vías excretoras renales y extra-renales: estructura de los cálices y pelvis renales, uréteres, vejiga y uretra. Histofisiología.

## UNIDAD 10: DESARROLLO Y BASES ESTRUCTURALES DE LOS SISTEMAS DE CONTROL E INTEGRACIÓN

1. Sistema Endocrino: **a)** Características histofisiológicas generales del tejido endocrino. Conceptos de secreción endocrina, paracrina y autocrina. **b)** Hipotálamo: origen embriológico. Topografía y regiones hipotalámicas. Concepto de neurosecreción. **c)** Hipófisis: origen embriológico de adeno y neurohipófisis. Componentes y tipos celulares de la adenohipófisis. Formas de identificación, distribución y hormonas secretadas. Hipófisis posterior o neurohipófisis: pars nervosa y tallo infundibular. Estructura. Tipos celulares. Irrigación. Histofisiología: relaciones hipotálamo-hipofisiarias. Bases estructurales y significado funcional del sistema porta hipotálamo-hipofisiario y del haz hipotálamo neurohipofisiario. **d)** Epífisis o Glándula Pineal: origen embriológico. Histofisiología. **e)** Tiroides: origen embriológico. Estructura: estroma y parénquima, folículos tiroideos. Células foliculares y parafoliculares. Formación y liberación de las hormonas tiroideas. Control hipotálamo-hipofisiario. Función de las células parafoliculares. **f)** Paratiroides: origen embriológico. Organización histológica. Tipos celulares. Función endocrina. **g)** Adrenales: origen embriológico. Organización histológica. Corteza y médula. Regionalización de la corteza. Tipos celulares. Estructura y ultraestructura. Citoquímica y función endocrina. Variaciones en las especies domésticas. Médula: organización de los elementos vasculares, nerviosos y endocrinos. Histofisiología. **h)** Páncreas endocrino: origen embriológico de los islotes de Langerhans. Tipos celulares, afinidades tintoriales y funciones. **i)** Sistema neuroendocrino difuso (SNED): localización, tipos celulares e histofisiología. **j)** Técnicas especiales para el tejido endocrino: tricrómicos e inmunocitoquímica.

2. Órganos Especiales de los Sentidos: **a)** Ojo: origen y desarrollo de las túnica ocular. Cadenas de inducción. Desarrollo del cristalino, córnea y esclerótica. Desarrollo de las vías ópticas. Estructura histológica de las túnica ocular: túnica fibrosa, vascular y nerviosa. Histofisiología de la retina. Medios transparentes y refringentes: córnea, humor vítreo y acuoso. Cristalino. Histofisiología. Anexos oculares: estructura histológica del aparato lagrimal, párpados y membrana conjuntiva. Características diferenciales del ojo en los animales domésticos. Histofisiología de la visión. **b)** Oído: formación de la cápsula ótica. Desarrollo del oído interno. Desarrollo del oído medio y externo. Estructura del oído: oído externo, caracteres generales; oído medio: huesecillos y membranas; oído interno: laberinto óseo y membranoso. Utrículo, sáculo y conductos semicirculares. Histofisiología del oído interno: órgano de Corti, mácula y cresta ampular. Endo y perilinfa. **c)** Órgano del gusto: células gustativas y conexiones nerviosas. **d)** Receptores sensoriales: corpúsculos de Meissner (táctiles), corpúsculos laminares o de Vater-Pacini, corpúsculos bulbosos o de Krause, husos neurotendinosos y neuromusculares, corpúsculos de Ruffini, terminaciones nerviosas libres, terminaciones de los folículos pilosos y corpúsculos táctiles no encapsulados. Complejos de Merkel.

## UNIDAD 11: DESARROLLO Y BASES ESTRUCTURALES DE LA REPRODUCCIÓN

1. Bases Generales del Desarrollo en el Aparato Reproductor: **a)** Origen y evolución de las células germinales primordiales. **b)** Desarrollo de las crestas genitales, cordones sexuales y vías de conducción. Relaciones morfofuncionales con el mesonefros. Caracterización del periodo de gónada indiferente. Vías gonadales indiferenciadas. **c)** Mecanismos de determinación sexual: determinantes de masculinización (gen SRY). Diferenciación primaria (gonadal) y secundaria (órganos accesorios). Rol de las hormonas sexuales y factores de diferenciación. Formación de ovogonias y espermatogonias. Diferenciación sexual de los sistemas masculino y femenino. **d)** Desarrollo de los órganos genitales externos. Papel del seno urogenital.
2. Aparato Reproductor del Macho: **a)** Formación de los testículos, línea epitelial, germinal e intersticio. Vías espermáticas intratesticulares y extratesticulares. Desarrollo de los órganos genitales externos. Descenso testicular. **b)** Estructura histológica de los testículos: parénquima y estroma testicular. Túbulos seminíferos: estructura del epitelio seminífero, células somáticas y germinales. Células de Sertoli: estructura, ultraestructura y funciones. Rol en el control de la espermatogénesis. Células germinales: espermatogonias, espermatocitos I, espermatocitos II, espermátides y espermatozoides. Espermatogénesis: espermatocitogénesis, proceso meiótico y espermiogénesis. Espermiación. Ciclo del epitelio seminífero: asociaciones celulares y onda espermática. Intersticio testicular: células de Leydig, ultraestructura y función. Barrera hematotesticular. Regulación endocrina de la espermatogénesis. Vías seminales intratesticulares: segmentos terminales, túbulos rectos, rete testis. Localización, estructura histológica y funciones. **c)** Epidídimo. Regiones: cabeza, cuerpo y cola. Conductos eferentes y epididimario. Características histofisiológicas. Rol del conducto epididimario en la maduración espermática. **d)** Conductos deferente y eyaculador: estructura y función. Diferencias entre especies. Glándulas sexuales accesorias: glándulas ampulares, vesiculares, prostática y bulbouretrales. Estructura y función. Aportes al plasma seminal. **e)** Pene: estructura de la uretra peneana, tejido eréctil. Cuerpos esponjoso y cavernoso. Diferencias entre especies. Irrigación e inervación. Mecanismos de la erección. **f)** Aves: estructura general del aparato reproductor masculino, principales diferencias con los mamíferos.
3. Aparato Reproductor de la Hembra: **a)** Desarrollo embrionario de los ovarios. Folículos e intersticio. Vías gonadales: formación del oviducto y útero. Formación de la vagina. Desarrollo de los órganos genitales externos. **b)** Ovarios. Estructura histológica: corteza y médula. Epitelio ovárico. Folículos ováricos: primordiales, preantrales, antrales y preovulatorios. Estructura de los distintos tipos de folículos. Células de la granulosa, teca interna y externa. Relaciones funcionales entre los

componentes foliculares y el ovocito. Función endocrina del ovario. Ovulación. Formación del cuerpo lúteo. Luteólisis y formación del cuerpo blanco. Tejido intersticial ovárico: estructura y función. Dinámica folicular: factores involucrados en el desarrollo folicular. Control endocrino de la función ovárica. **c)** Oviductos: regiones. Estructura histológica y funciones. **d)** Útero: endometrio, miometrio y perimetrio. Modificaciones estructurales hormono-dependientes. **e)** Vagina, vestíbulo y vulva: estructura histológica y modificaciones hormono-dependientes. Mesos ováricos y uterinos. Irrigación e inervación. **f)** Ciclos sexuales: estral y menstrual. Cambios estructurales del aparato reproductor femenino de los mamíferos asociados al ciclo estral; proestro, estro, metaestro, diestro y anestro. Estacionalidad reproductiva. El eje hipotálamo – hipofisis-gonadas en el control del ciclo estral. Principales diferencias entre las especies domésticas. Fundamentos de la colpocitología. **g)** Aparato genital femenino en las aves: principales diferencias con mamíferos. Estructura del ovario y de los distintos tipos de folículos. Estructura del oviducto: características histológicas principales del infundíbulo, magnum, istmo, útero y vagina. Funciones del oviducto: aporte de cada segmento a la estructura del huevo. Estructura de la cloaca. Ciclo ovulatorio.

- 4.** Los anexos Embrionarios y la Placentación: **a)** Anexos embrionarios: amnios y corion. Saco vitelino y alantoico. Cordón umbilical. Hojas y estructuras vasculares constitutivas. Periodo previo a la implantación: lisis de la zona pelúcida. Expansión del trofoblasto. Diferencias interespecíficas. **b)** Placentación: implantación del saco coriónico. Aposición, adhesión e invasión del trofoblasto sobre la pared uterina. Reconocimiento materno-fetal. Reacción decidual en el endometrio. Formación de la placenta en mamíferos domésticos. Clasificación histológica y anatómica de las placentas. Otros criterios de clasificación de las placentas. Estructura de la placenta coriovitelina, corioalantoica. Histología de la placenta: trofoblasto, citotrofoblasto, sincitiotrofoblasto. Células deciduales maternas. Fisiología placentaria: funciones hormonales, inmunológicas y metabólicas. **c)** Regulación hormonal de la gestación. Procesos involucrados antes y durante parto y posnatales. El reflejo neuroendocrino del parto. En el desarrollo de la asignatura se incorporan de manera transversal principios de bioseguridad, promoviendo la adopción de conductas y prácticas preventivas durante el trabajo en el laboratorio de histología, en particular en la manipulación de preparados histológicos, colorantes, reactivos y equipamiento óptico como el microscopio. Se enfatiza el uso adecuado del instrumental, la prevención de riesgos físicos, químicos y biológicos, y el cumplimiento de normas básicas de seguridad. Asimismo, se promueve una perspectiva de desarrollo sostenible mediante el uso responsable de insumos de laboratorio y la correcta gestión de residuos derivados de las actividades prácticas.

## **d** ENFOQUES Y CONTENIDOS TRANSVERSALES SEGÚN RESO 977/2022

### Enfoques transversales

| Temáticas                                                                                                                                                                                                                               | Aprende | Observa | Resuelve | Ejecuta |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|---------|----------|---------|
| 1. Bienestar animal: incluye dimensiones científicas, éticas, económicas, culturales, sociales, religiosas y políticas que afectan el estado físico y mental de los animales en relación con las condiciones en las que viven y mueren. |         |         |          |         |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |   |   |  |  |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|--|--|
| 2. Bioseguridad: reúne el conjunto de conductas y prácticas preventivas, que contribuyen a reducir los riesgos físicos, químicos y biológicos para la salud.                                                                                                                                    | X | X |  |  |
| 3 Una Salud: implica enfoques integrales para abordar las enfermedades de animales y humanos, considerando componentes ambientales, culturales, políticos y socioeconómicos.                                                                                                                    |   |   |  |  |
| 4. Desarrollo sostenible: integra los principios a través de los cuales se tratan de satisfacer las necesidades económicas, sociales, de diversidad cultural y de un medio ambiente sano de la actual generación, sin poner en riesgo la satisfacción de las mismas a las generaciones futuras. | X |   |  |  |

## e DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES TEÓRICAS Y PRÁCTICAS

### Teóricos:

El curso de Histología y Embriología ofrece 12 clases teóricas de tipo no obligatorio que se dictarán una vez a la semana los días miércoles de 17 a 19 h. Éstas pretenden abordar temáticas que por la naturaleza dinámica de las ciencias requieren de actualización permanente. De igual modo las clases teóricas pretenden encarar el estudio de contenidos teóricos a través del enfoque de situaciones problemáticas o también las clases teóricas pretenden cubrir contenidos que por su grado de complejidad no pueden abordarse en la instancia del trabajo práctico.

### Seminarios teóricos y resolución de problemas:

**Distribución de tiempos y espacios:** La cursada se dicta dos veces a la semana en clases teórico-prácticas de 4 horas de duración total y de carácter **obligatorio**. El curso se divide en dos bimestres al final de los cuales se realiza una evaluación parcial teórica y práctica en cada uno. La estructura está planteada en 20 clases de índole teórico-prácticas, de carácter obligatorio con régimen de presentismo más dos clases de repaso de preparaciones histológicas de 4 h de duración una antes de cada parcial y de carácter **no obligatorio**.

Estas clases serán organizadas a lo largo de 15 semanas (dos clases teórico-prácticas por semana), pudiéndose conjugar o unir temas en función del calendario del cuatrimestre (inicio, finalización, feriados, etc.)

Las clases teórico-prácticas tendrán una duración de 4 horas, dividiéndose en una instancia teórica y otra práctica. La instancia teórica se divide en dos momentos de aprendizaje; el denominado Introductorio teórico y de resolución de problemas y un Introductorio práctico.

En la instancia teórica, el introductorio teórico (clase colaborativa de introducción) y de resolución de problemas, estará a cargo de los jefes de trabajos prácticos o de ayudantes de primera con carrera de especialidad docente terminada o con experiencia acreditada por el régimen de concursos para auxiliares docentes. Esta instancia teórica abordará de forma teórica contenidos básicos y generales, así como aquellos particulares considerados como relevantes y/o actualizados para los alumnos, así como también la fundamentación teórica de aspectos prácticos y resolución de situaciones problema planteadas durante este tiempo. Su duración será de máximo 1 hora y media en aula a designar.

El introductorio práctico estará a cargo de jefes de trabajos prácticos, ayudantes de primera y ayudantes de segunda que hayan cumplimentado con la escuela de ayudantes. En esta instancia se apuntará a orientar a los alumnos sobre aspectos que deberán abordar en la instancia práctica, aspectos referidos a descripción de estructuras y diagnóstico de preparaciones histológicas. Su duración no debe superar los treinta minutos. Su espacio será el mismo dispuesto para el introductorio teórico.

#### **Trabajos Prácticos:**

La instancia práctica de 2 h de duración se desarrollará en las aulas de microscopías de la Facultad de Ciencias Veterinarias de la UBA (aulas 4, 6 y 10). Estará coordinada por los jefes de trabajo práctico y ejecutadas por ayudantes de primera y de segunda. En dicho espacio se realizarán tareas de observación, descripción y diagnóstico, así como las tareas planteadas en el ítem de estrategias didácticas.

## **f**

### **CARGA HORARIA**

- Carga horaria total: 120 h
- Carga horaria total presencial/no presencial: 120 h, distribuidas de la siguiente manera: 100 h de actividad presencial (clases teórico-prácticas de laboratorio de microscopía) y 20 h no presenciales (trabajo en campus virtual con actividades áulicas y uso del atlas de microscopía virtual)
- Carga horaria práctica presencial/no presencial: 120 h, distribuidas de la siguiente forma: Encuentro teórico-práctico semanal 4 h 2 veces x semana = 8 h semanales de los cuales; cada uno consta de a) introductorio teórico y práctico: 2 h x 2 veces semanales = 4 h (60 h). b) Trabajo práctico propiamente dicho 2 h x 2 veces semanales = 4 h (60 h). Este último desglosado en 10 h de trabajo en campus virtual y atlas de microscopía virtual y quedarían 50 h de práctica presencial
- Carga horaria total semanal: 8 h
- Carga horaria práctica semanal: 4 h

## **g**

### **METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN**

Los instrumentos de evaluación están representados por dos exámenes parciales que constarán de una instancia teórico - práctica escrita y otra práctica oral.

El examen teórico-práctico escrito se tomará en aulas que serán indicadas previamente, en el horario correspondiente al Teórico e Introductorio. Constará de actividades de diversa índole como cuadros a completar o preguntas a desarrollar, complementadas con dibujos o esquemas. Se califica con puntaje de 1 (uno) a 10 (diez). El parcial se considera aprobado con 6 (seis) puntos.

ACLARACIÓN: La nota de concepto de los tutores tendrá injerencia de hasta 1 puntos en la formación de la nota final de un parcial.

En la instancia práctica, el alumno realizará diagnóstico de preparados en el microscopio y se llevará a cabo en los horarios previstos para el práctico, en las salas de microscopía. (Aulas 4, 6 o 10 según se indique oportunamente). Constará en la observación de no menos de 5 preparados de órganos y/o tejidos, seleccionados por el docente. Las modalidades podrán ser:

a) Preparado fijo: En el microscopio se encuentra señalada una célula, tejido o estructura característica que el alumno deberá diagnosticar.

b) Preparado móvil: El alumno explora una preparación, la diagnostica y eventualmente la describe o señala en el microscopio las estructuras que el docente le solicita.

**ACLARACIÓN:** El último parcial práctico es un parcial integrador que comprenderá no sólo los temas específicos del 2º bimestre sino también algunos del 1º bimestre, por lo que se recomienda la asistencia a los repasos de preparados.

La instancia práctica se califica con Aprobado ò Insuficiente. La aprobación del parcial exige la aprobación de ambas instancias.

Sin embargo, los recuperatorios constarán solamente de las instancias desaprobadas (teórica o práctica).

## **h** REQUISITOS DE APROBACIÓN Y PROMOCIÓN

### **Sobre el presentismo:**

Dado que seis ausentes (ver abajo) es el máximo permitido por la reglamentación de la UBA (en la práctica corresponden a tres semanas); si un alumno faltara más de este tiempo, sin importar las razones por las cuales fuera la inasistencia, no podría alcanzar las mínimas condiciones de conocimiento y práctica en observación y no podría recuperar todo el tiempo perdido. Por ello, deberá recurrar la asignatura o dar su examen final como alumno libre.

### **Sobre las Condiciones Académicas en que quedarán los alumnos al final del curso.**

La condición en que quedará el alumno al final del curso de Histología y Embriología dependerá de:

- 1- el porcentaje de presentes.
- 2- las calificaciones alcanzadas en los parciales
- 3- el concepto evaluado por los tutores del desempeño del alumno.

#### **A) Condición de Alumno Regular**

Los alumnos en condición regular deberán rendir examen final.

Para alcanzar la regularidad deberán aprobar los parciales (instancia teórica) con un mínimo de 6 (seis) puntos y poseer un 75% de Trabajos Prácticos presentes (un máximo de 6 ausentes). Pueden recuperar sólo un parcial en cualquiera de sus instancias.

#### **B) Condición de Asistencia Cumplida**

Los alumnos que quedan en condición asistencia cumplida serán los que no habiendo alcanzado las condiciones de notas mínimas de exámenes teóricos en parciales y recuperatorios para alcanzar la regularidad, tengan un mínimo del 75 % de presentismo (un máximo de 6 ausentes) y tengan los parciales prácticos aprobados, pudiendo recuperar uno solo de los mismos. La asistencia cumplida se mantendrá como condición por tres cursadas consecutivas posteriores a la de la obtención de dicha condición. Alcanzar la condición de asistencia cumplida implica la necesidad de aprobar los parciales en futuras instancias sin recurrar la materia. El alumno en asistencia cumplida sólo podrá alcanzar la condición de regular.

#### **C) Condición de Alumno Libre**

Quedan en condición de alumnos libres los que no alcanzaren los mínimos arriba expuestos (ya sea por presentismo o por calificaciones) y deberán cursar nuevamente la asignatura o rendir el examen final en condición de libre.

#### IMPORTANTE PARA LOS ALUMNOS QUE CURSAN EN CONDICIÓN DE ASISTENCIA CUMPLIDA:

Los alumnos que cursen en condición de Asistencia Cumplida no asisten a los trabajos prácticos. Por lo tanto, no son asignados por el sistema de alumnos en comisiones específicas. Deberán, por lo tanto, anotarse en la cátedra (en horario de secretaría) indicando, al menos con una semana de antelación, la comisión en la que rendirán su examen parcial. La instancia teórico - práctica escrita se tomará junto con los alumnos del curso regular. El examen práctico, en cambio, se realizará anticipadamente, en el horario en que el resto de los alumnos estén realizando el repaso de preparados. Lo mismo vale para los recuperatorios. Antes de cada parcial se habilitarán horarios de repaso de preparados para alumnos de Asistencia Cumplida que se indicarán por cartelera de secretaría o campus virtual, con anticipación al examen práctico.



## MECANISMO DE SEGUIMIENTO DE LOS APRENDIZAJES EN LA UNIDAD CURRICULAR

El curso de Histología y Embriología será desarrollado sobre la base de la enseñanza áulica (presencial, teórica y práctica) con estrategias destinadas a la construcción de los conocimientos relativos a la asignatura Histología y Embriología. Asimismo, se utilizará la plataforma de gestión pedagógica (Moodle) denominada Aula Virtual de Histología y Embriología (AVHyE), destinada a la administración y gestión del aprendizaje mediante desarrollo de contenidos teórico-prácticos (videos sobre contenidos de los trabajos prácticos y clases teóricas), así como medio de ejercitación, autoevaluación, consulta y comunicación permanente.

El curso de Histología y Embriología está diseñado sobre dos ejes; 1) *eje de contenidos teóricos-prácticos* y 2) *eje de la práctica y acompañamiento tutorial*. En el AVHyE se incorporó un cronograma para el seguimiento de los temas que se irán tratando y sus modalidades.

**El eje de contenidos teórico-práctico (1) se conforma de:**

**CLASE COLABORATIVA INTRODUCTORIA:** se trata de una presentación presencial y colaborativa para la construcción del conocimiento por cada TP. Las comisiones comenzarán con una actividad introductoria que será desarrollada para todas/os los estudiantes de cada comisión (anfiteatro 11). Dicha actividad consistirá en un trabajo colaborativo de construcción de los contenidos esenciales (aquellos básicos y que no pueden desconocerse por ser centrales en la asignatura). El objetivo de la misma será seleccionar y presentar estos contenidos esenciales en un formato de trabajo para la resolución colaborativa. El mismo NO PODRÁ REPRESENTAR un resumen de la teoría correspondiente al práctico del día, sino que apuntará a la selección de contenidos, la construcción de saberes sobre un eje de trabajo colaborativo y orientado por el docente y, finalmente un cierre de la idea. Este coloquio tendrá una duración máxima de 1:30 h reloj.

Es por esta razón que se hace hincapié sobre LA NECESIDAD DE QUE, LOS ESTUDIANTES VENGAN AL TP CON LOS CONTENIDOS TEÓRICOS Y PRÁCTICOS LEIDOS PREVIAMENTE, dado que el trabajo en clase se basará en la construcción de conocimiento sobre bases que ya deben traer, de lo contrario el trabajo en clase no será exitoso ni productivo. Todo el material considerado como de lectura obligatoria se encuentra disponible en el AV.

*Recomendaciones:* El aula virtual (AV) estará activa y será el canal principal de trabajo entre cada docente y su grupo de estudiantes, por lo que seguiremos trabajando en la modalidad de acompañamiento tutorial. En una pestaña denominada “*material complementario*” podrán verse los seminarios teóricos correspondientes a cada trabajo práctico (TP). Estos videos son material ampliatorio, complementario, no obligatorio y no reemplazan al contenido ubicado en la pestaña “*material recomendado*”.

**ACLARACIÓN:** esta clase introductoria es parte del TP, por lo cual tiene carácter obligatorio y es susceptible del registro de asistencia.

**TRABAJO PRÁCTICO AL MICROSCOPIO:** Una vez finalizada la clase de presentación colaborativa introductoria de máximo 1:30 hora de duración (inicio), los estudiantes deberán pasar a las aulas de TP (aulas 4, 6 y 10). La distribución de los estudiantes y docentes/tutores, quedará a cargo de la organización de cada comisión.

*Modalidad del TP:* allí tendrán un introductorio exclusivamente práctico sobre los preparados a trabajar, a cargo de jefes de trabajos prácticos, ayudantes de primera y ayudantes de segunda que hayan cumplimentado con la escuela de ayudantes. En esta instancia se apuntará a orientar a los alumnos sobre aspectos que deberán abordar en la instancia práctica, aspectos referidos a descripción de estructuras y diagnóstico de preparaciones histológicas. Su duración no debe superar los treinta minutos. La modalidad de desarrollo del TP será en paralelo (en espejo) entre las aulas 4 y las 6 y 10. En el aula 4 un docente estará a cargo del manejo del MO (microscopio óptico) con la cámara digital e irá mostrando y explicando de a dos preparados, tal cual las descripciones de la guía de TP (disponible en el AV). La razón de ir viendo de a dos preparados es porque los estudiantes compartirán caja de preparaciones y al explicar de a dos preparaciones, en el tiempo que se les dé para recorrerlas cada uno en su MO, podrán intercambiarlas y completar el set. Una vez que los estudiantes hayan podido ver los dos preparados explicados, el docente a cargo del TP procederá a los siguientes dos, y así sucesivamente hasta finalizar los preparados de ese día. En el tiempo que se les da a los estudiantes para explorar los preparados con el MO, los docentes/ tutores, responsables de cada grupo, podrán resolver dudas, dar explicaciones individuales o grupales y todo lo que consideren necesario para el apoyo del conocimiento práctico y de la teoría relacionada a la práctica.

En el aula 6 y 10 la metodología será la misma, salvo que por no contar con otra cámara digital se realizará la misma actividad en espejo, pero mediante el uso del atlas virtual interactivo desarrollado por la cátedra de Histología y Embriología de la FCV UBA, el que será proyectado vía WiFi con la ayuda de una PC conectada y un cañón. Esto tiene por objeto reforzar la enseñanza práctica de navegación de los preparados utilizando esta herramienta. Para esto, un docente designado deberá estar a cargo del desarrollo del TP en el aula 6 y 10 con la misma modalidad que se realiza en el aula 4 (mismos preparados).

*Navegación (observación digital) de preparaciones histológicas:* será llevado a cabo de manera individual por cada uno de los docentes tutores con su grupo de estudiantes y en el horario de trabajos prácticos. El recorrido de las preparaciones histológicas será a través del “atlas virtual e interactivo” (desarrollo tecno pedagógico de la cátedra de Histología y Embriología) cuyo enlace acceso se encuentra disponible desde el aula virtual y el blog <http://histoyembrio.blogspot.com/>)

*Clases de repaso de preparados:* Previo a cada parcial habrá una clase de repaso de preparaciones histológicas, presencial y con uso del MO orientado por cada tutor.

**CLASES TEÓRICAS PRESENCIALES:** en un total de 10 (diez), el desarrollo de estas clases incluirá temas de complejidad teórica, temas que requieran de actualización científica o de aquellos no tratados en las clases o trabajos prácticos del cronograma como por ejemplo temas de biología celular y molecular, biología del desarrollo o de embriología animal. Estas “clases teóricas” serán de modalidad PRESENCIAL y los temas tendrán un enfoque de construcción del conocimiento mediante resolución de situaciones problema planteadas desde lo teórico, con aplicación al desempeño profesional y científico. Los temas tratados en clase forman parte de la currícula de la asignatura y serán objeto de evaluación en los exámenes parciales y finales, así como también servirán de modelo de las preguntas que se realizan en las evaluaciones parciales escritas.

**El eje de la práctica y acompañamiento tutorial (2) se conforma de:**

Tras analizar la problemática didáctica y pedagógica que la asignatura Histología y Embriología trae implícita, se busca mediante estas actividades complementarias a realizarse durante las clases teórico-prácticas (actividades de tutoría disciplinar) priorizar ciertos aspectos que se transforman en metas:

- a) Generar motivación para el estudio de la asignatura, y que vayan más allá del interés por superar el obstáculo.
- b) Superar la dificultad de los alumnos en priorizar, jerarquizar y organizar contenidos.
- c) Promover la capacidad para comparar y establecer relaciones.
- d) Lograr una adecuada integración teórico - práctica, con fundamentación teórica.

*Todo esto está destinado a orientar al estudiante en el aprendizaje de los contenidos teóricos, procedimentales y actitudinales imprescindibles para el aprendizaje profundo de la materia.* Acompañar para mejorar estos aspectos es la base de la “Tutoría Disciplinar”.

Las estrategias de enseñanza a implementar serán:

1. ACTIVIDADES TUTORIALES ÁULICAS
2. ACTIVIDADES TUTORIALES DE INTEGRACIÓN
3. EVALUACIONES TEÓRICAS Y PRÁCTICAS

1) Las ACTIVIDADES TUTORIALES ÁULICAS a implementar serán las siguientes:

Asesoramiento microscópico a demanda: Consiste en apoyo del docente para reconocer estructuras o establecer un diagnóstico ante la demanda del alumno.

Asesoramiento microscópico dirigido: Consiste en el apoyo docente en la actividad práctica, pero estableciendo de manera dirigida relaciones y fundamentos para arribar al reconocimiento de las estructuras y/o diagnóstico.

Actividades escritas: Son trabajos que buscan reforzar la expresión académica escrita pertinente a la asignatura, la redacción, reforzar conocimientos teóricos relativos a la práctica y establecer relaciones entre contenidos teóricos prácticos.

Simulación de la evaluación práctica: Es un ensayo de la evaluación práctica oral a los fines de que el alumno aumente su confianza y conozca la metodología, elimine dudas y reduzca el estrés que puede generar la realidad de la misma.

2) Las ACTIVIDADES TUTORIALES DE INTEGRACIÓN Son actividades de naturaleza escrita, que pueden involucrar situaciones problemáticas o simplemente el abordaje de temáticas con un hilo conductor, realizadas al final de un bloque de contenidos, generalmente llevadas a cabo por los JTPs y que buscan reforzar el análisis, la relación, la fundamentación y la integración de los contenidos teóricos y prácticos. En estas se busca además reforzar la expresión escrita en la resolución de las situaciones planteadas.

3) Las ACTIVIDADES DE EVALUACIÓN TEÓRICO PRÁCTICA consistirán en exámenes parciales y recuperatorios:

Ver punto G. Evaluación

**RESPECTO DE LAS ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA:** Cabe aclarar que los cuatro instrumentos serán utilizados de manera sistemática por TODOS LOS DOCENTES a los fines de poder tener un seguimiento permanente del alumno que facilite el diagnóstico de situación y la posterior aplicación de las estrategias planteadas.

Las actividades tutoriales áulicas y de integración son de carácter NO OBLIGATORIO, sin embargo, aquellos estudiantes que opten por su realización, y tengan la totalidad (100%) aprobadas serán acreedores de una bonificación de 1 puntos (10%) sobre el puntaje total del parcial teórico. Habrá una sola instancia recuperatoria integradora de estas actividades antes de cada parcial.

El cumplimiento de las actividades tutoriales incidirá directamente en el concepto, siendo esta calificación la que SUMARÁ a la hora del examen parcial oral y escrito, pero NO RESTARÁ. Es decir que, con un buen concepto proveniente de un buen SEGUIMIENTO TUTORIAL un examen que no alcance el 60% de los contenidos por un margen mínimo y razonable (1 puntos) podrá alcanzar el grado de aprobación

Las actividades TUTORIALES ÁULICAS y de INTEGRACIÓN estarán disponibles para ser utilizadas por los docentes y por los alumnos en la cartelera web del sistema de alumnos y en el *campus virtual* de la materia.

Asimismo, a los fines de unificar criterios de evaluación y poder realizar un seguimiento del alumno se utilizarán rubricas que consisten en guías para la calificación del desempeño de los alumnos

Las RÚBRICAS para cada instrumento también estarán disponibles para TODOS LOS DOCENTES y ALUMNOS a través de los canales mencionados.

#### **Recursos Didácticos:**

Se utilizará la plataforma de gestión pedagógica (Moodle) denominada [Aula Virtual de Histología y Embriología](#) (AVHyE), destinada a la administración y gestión del aprendizaje mediante desarrollo de contenidos teórico-prácticos (videos sobre contenidos de los trabajos prácticos y clases teóricas), así como medio de ejercitación, autoevaluación, consulta y comunicación permanente. Asimismo, para situaciones en las que el campus no está en línea, se cuenta con un blog "Histoyembrio" (<http://www.histoyembrio.blogspot.com.ar>) donde se encuentran algunos materiales didácticos como apuntes, lecturas complementarias y gráficos útiles que el alumno podrá bajar libremente. Una herramienta rápida para comunicar a los alumnos novedades, o cambios de programación que

podrían ocurrir, es el correo electrónico institucional (e-Mail), [histologia@fvvet.uba.ar](mailto:histologia@fvvet.uba.ar) para canalizar preguntas de tipo académico y administrativo

*Sobre el Banco de Imágenes:* Tanto desde el aula virtual como desde el blog “Histoyembrio” se permite acceder además al Banco de Imágenes de la Cátedra de Histología, (Ingresar por Vínculos del Curso/ [Atlas digital interactivo](#)) un recurso electrónico interactivo realizado por personal de la Cátedra, en base a la Guía de Preparaciones Histológicas. El Atlas posee imágenes tomadas de las mismas preparaciones que el alumno observa en los trabajos prácticos. Está en construcción permanente y es de gran ayuda para la comprensión y repaso de la parte práctica.

Es de tener en cuenta que estos dos canales de recursos didácticos tienen un link en la web del sistema de alumnos

Una herramienta fundamental es la guía de descripción de preparaciones histológicas la cual está disponible en versión digital en los canales anteriormente mencionados o también puede conseguirse su versión impresa en sitios de fotocopia a determinar por la cátedra.

Las clases teóricas a cargo de profesores y las teórico-prácticas a cargo de auxiliares serán desarrolladas con recursos didácticos seleccionados y organizados por el propio docente planificándolos previamente

#### **Actividades propuestas a los alumnos:**

La herramienta fundamental para el trabajo práctico es la Guía de Preparaciones Histológicas, disponible en la cartelera web del sistema de alumnos.

Se recomienda a los alumnos, que dibujen sus observaciones al microscopio. Esta recomendación se basa en que consideramos que el dibujo o la esquematización de las observaciones ayudan tanto a la comprensión del tema, como a su asentamiento y son parte esencial de las evaluaciones.

Para poder seguir la dinámica de aprendizaje, es imprescindible que el alumno asista a la clase con un estudio previo de los contenidos mínimos de dicho tema. Con este fin; en el cronograma de actividades, se encuentran indicados tanto los temas como la bibliografía específica de cada Teórico-Práctico. Sin embargo, no toda la asignatura está comprendida en los textos básicos de histología seleccionados, por lo que se indican además los de histología comparada y embriología, así como los textos complementarios en cada caso particular (ver: Libros de texto y de consulta).

Se aclara que la bibliografía es orientativa y que hay numerosos y muy buenos textos de Histología y de Embriología que pueden ser utilizados, sin desmedro para el aprendizaje del alumno.

Dado que la materia posee un gran volumen de contenidos, el curso sólo será bien aprovechado por aquellos alumnos que cumplan con el requerimiento elemental de la lectura y comprensión previas de los contenidos mínimos.

Además, la cátedra dispondrá a los alumnos de horarios de consulta de los profesores y JTPs, canalizados por la cartelera y la web.

También se encuentran disponibles Guías de estudio y lecturas disponibles en la web (sistema de alumnos, [aula virtual](#) y en el blog de la materia ([www.histoyembrio.blogspot.com](http://www.histoyembrio.blogspot.com))).

Es recomendable la consulta permanente de “[Atlas interactivo de preparaciones histológicas online](#)” disponible en la web del sistema de alumnos y con un link en aula virtual y el blog. Horarios de repaso antes de los parciales.

## BIBLIOGRAFÍA GENERAL

- ROSS & PAWLINA (2024) Histología. Texto y Atlas color con Biología Celular y Molecular. 9ª ed. Wolters Kluwer.
- BRÜEL, CHRISTENSEN, TRANUM-JENSEN, QVORTRUP, GENESER (2015) Geneser Histología. 4ª ed. Ed. Médica Panamericana.
- ALBERTS, BRAY, LEWIS, RAFF, ROBERTS & WATSON (2022) Molecular Biology of the Cell. 7th ed. W.W. Norton [ed. en inglés].
- BACHA W & BACHA L (2001) Atlas color de Histología Veterinaria. 2da ed. Edit. Intermédica.
- GILBERT, S. (2005) Biología del desarrollo. 7ma edición. Editorial Panamericana.
- CARLSON, B. (2024) Embriología Humana y Biología del Desarrollo. 7ª Edición. Elsevier.
- DELLMAN, H-D. (1994) Histología veterinaria. Ed. Acribia.
- NODEN Y DE LAHUNTA (1990) Embriología de los animales domésticos. Ed. Acribia.
- SADLER T.W. & LANGMAN (2023) Embriología médica. 15ª ed. Wolters Kluwer.
- HYTTTEL, P., SINOWATZ, F., VEJLSTED, M. & BETTERIDGE, K. (2009) Essentials of Domestic Animal Embryology. 1ª ed. Elsevier/Saunders.
- GONZALEZ N., BARBEITO C. (2014) Histología de las aves. Libros de cátedra. Facultad de Ciencias Veterinarias. Universidad Nacional de La Plata.
- DIESSLER M., BARBEITO C. (2022) introducción a la Histología Veterinaria. Libros de cátedra. Facultad de Ciencias Veterinarias. Universidad Nacional de La Plata.
- GUIA DE TRABAJOS PRÁCTICOS. (2026). Cátedra de Histología y Embriología. Facultad de Ciencias Veterinarias. UBA

## BIBLIOGRAFÍA ESPECÍFICA Y AMPLIATORIA:

**Unidad Temática 1: Métodos de Estudio de las Células y Tejidos.**

- CLAVER J A, SOÑEZ M C, BIGAS F Y JUEGA SICARDI A (1995). Actualizaciones en Histología y Embriología: Fundamentos de microscopía y técnica histológica. C.E.V.
- ALBERTS B, BRAY D y col. (2022). Biología Molecular de la Célula. 7ª Edición. Garland Publishing. Capítulo 9.
- ROSS & PAWLINA (2024) Histología. Texto y Atlas color con Biología Celular y Molecular. 9ª ed. Wolters Kluwer. Capítulo 1

**Unidad Temática 2: Organización Estructural, Ultraestructural y Funcional de la Célula Animal.**

- DELHON G (1999). Actualizaciones en Histología y Embriología: La célula. C.E.V.
- ALBERTS B, BRAY D. y col. (2022). Biología Molecular de la Célula. 7ª Edición. Garland Publishing. Capítulos 10 al 16.
- ROSS & PAWLINA (2024) Histología. Texto y Atlas color con Biología Celular y Molecular. 9ª ed. Wolters Kluwer. Capítulo 2 y 3

**Unidad Temática 3: Ciclo y Diferenciación Celular. Su Regulación..**

- ALBERTS B, BRAY D. y col. (2022). Biología Molecular de la Célula. 7ª Edición. Garland Publishing. Capítulos 17, 18 y 20
- ROSS & PAWLINA (2024) Histología. Texto y Atlas color con Biología Celular y Molecular. 9ª ed. Wolters Kluwer. Capítulo 2 y 3

**Unidad Temática 4: Fecundación y Plan General del Desarrollo Embrionario**

- GILBERT, S. (2005) Biología del desarrollo. 7ma edición. Editorial Panamericana. Capítulo 2
- CARLSON, B. (2024) Embriología Humana y Biología del Desarrollo. 7ª Edición. Elsevier. Capítulos 2,3,4 y 5

- DELHON G (1999). Actualizaciones de H. y E.: Las etapas tempranas del desarrollo. C.E.V.
- SÁNCHEZ A & VON LAWZEWITSCH I (1984). Lecciones de Embriología Veterinaria 1: Fecundación. Desarrollo del pollo. Desarrollo del cerdo. Ed. Hemisferio Sur.

#### **Unidad Temática 5: Tejidos de Revestimiento y Sostén**

- ROSS & PAWLINA (2024) Histología. Texto y Atlas color con Biología Celular y Molecular. 9ª ed. Wolters Kluwer. Capítulo 5 al 9
- DIESSLER M., BARBEITO C. (2022) introducción a la Histología Veterinaria. Libros de cátedra. Facultad de Ciencias Veterinarias. Universidad Nacional de La Plata. Capítulo 4 y 5
- ALBERTS B, BRAY D. y col. (2022). Biología Molecular de la Célula. 7ª Edición. Garland Publishing. Capítulos 19 y 22
- FERNÁNDEZ SURRIBAS J & VON LAWZEWITSCH I (1984). Lecciones de Histología Veterinaria 2: Tejidos: epitelios, conectivo, muscular, cartílago y hueso. Ed. Hemisferio Sur.

#### **Unidad Temática 6: Tejidos Especializados**

- ROSS & PAWLINA (2024) Histología. Texto y Atlas color con Biología Celular y Molecular. 9ª ed. Wolters Kluwer. Capítulo 10 al 12
- DIESSLER M., BARBEITO C. (2022) introducción a la Histología Veterinaria. Libros de cátedra. Facultad de Ciencias Veterinarias. Universidad Nacional de La Plata. Capítulo 8 y 13
- ALBERTS B, BRAY D. y col. (2022). Biología Molecular de la Célula. 7ª Edición. Garland Publishing. Capítulos 22,24,25
- CLAVER J A (1995). Avances en Hemopoyesis. Actualizaciones de H y E. C.E.V.
- BREA D & SÁNCHEZ A (1998). Actualizaciones en Histología y Embriología. Sistema Nervioso: Génesis, Memoria y Plasticidad Neuronal. C.E.V
- KILLIAN, M. (2015) Guía de estudio de ojo y oído. Cátedra de Histología y Embriología. Facultad de Ciencias Veterinarias. UBA

#### **Unidad Temática 7: Desarrollo y Bases Estructurales del Sistema Cardiovascular.**

- ROSS & PAWLINA (2024) Histología. Texto y Atlas color con Biología Celular y Molecular. 9ª ed. Wolters Kluwer. Capítulo 10 y 13
- CLAVER J., (2014) Desarrollo del sistema cardiovascular. Temas de embriología. Cátedra de Histología y Embriología. Facultad de ciencias Veterinarias. UBA
- DIESSLER M., BARBEITO C. (2022) introducción a la Histología Veterinaria. Libros de cátedra. Facultad de Ciencias Veterinarias. Universidad Nacional de La Plata, Capítulo 8,9,12
- GONZALEZ N., BARBEITO C. (2014) Histología de las aves. Libros de cátedra. Facultad de Ciencias Veterinarias. Universidad Nacional de La Plata Capítulo 3
- HYTTTEL, P., SINOWATZ, F., VEJLSTED, M. & BETTERIDGE, K. (2009) Essentials of Domestic Animal Embryology. 1ª ed. Elsevier/Saunders Capítulo 12
- SÁNCHEZ A & VON LAWZEWITSCH I (1984) Lecciones de Embriología Veterinaria 3: Desarrollo del Aparato Cardiovascular y Linfático. Ed. Hemisferio Sur.

#### **Unidad Temática 8: Desarrollo y Bases Estructurales de la Nutrición y Digestión.**

- CLAVER, J. (2014) Aparato digestivo de las aves. Cátedra de Histología y Embriología. Facultad de Ciencias Veterinarias. UBA
- CLAVER, J. (2015) Preestómagos de los Rumiantes. Cátedra de Histología y Embriología. Facultad de Ciencias Veterinarias. UBA
- ROSS & PAWLINA (2024) Histología. Texto y Atlas color con Biología Celular y Molecular. 9ª ed. Wolters Kluwer. Capítulo 16 al 18
- DIESSLER M., BARBEITO C. (2022) introducción a la Histología Veterinaria. Libros de cátedra. Facultad de Ciencias Veterinarias. Universidad Nacional de La Plata, Capítulo 14,15,16
- GONZALEZ N., BARBEITO C. (2014) Histología de las aves. Libros de cátedra. Facultad de Ciencias Veterinarias. Universidad Nacional de La Plata Capítulo 5
- SOÑEZ M., CLAVER, J. (2016) Desarrollo del endodermo y derivados. Cátedra de Histología y Embriología. Facultad de Ciencias Veterinarias. UBA

### **Unidad Temática 9: Desarrollo y Bases Celulares de los Sistemas de Intercambio.**

- SOÑEZ M., CLAVER, J. (2016) Desarrollo del endodermo y derivados. Cátedra de Histología y Embriología. Facultad de Ciencias Veterinarias. UBA
- ROSS & PAWLINA (2024) Histología. Texto y Atlas color con Biología Celular y Molecular. 9ª ed. Wolters Kluwer. Capítulo 15,19 y 20
- GONZALEZ N., BARBEITO C. (2014) Histología de las aves. Libros de cátedra. Facultad de Ciencias Veterinarias. Universidad Nacional de La Plata. Capítulo 2,6 y 7
- DIESSLER M., BARBEITO C. (2022) introducción a la Histología Veterinaria. Libros de cátedra. Facultad de Ciencias Veterinarias. Universidad Nacional de La Plata. Capítulo 17,18 y 22
- CLAVER J A & GIMÉNEZ URQUIZA A (2002) El casco equino. Cátedra de Histología y Embriología. Facultad de Ciencias Veterinarias. UBA

### **Unidad Temática 10: Desarrollo y Bases Estructurales de los Sistemas de Control e Integración.**

- ROSS & PAWLINA (2024) Histología. Texto y Atlas color con Biología Celular y Molecular. 9ª ed. Wolters Kluwer. Capítulo 12 ,21, 24 y 25
- GONZALEZ N., BARBEITO C. (2014) Histología de las aves. Libros de cátedra. Facultad de Ciencias Veterinarias. Universidad Nacional de La Plata. Capítulo 8,11,12
- HYTTEL, P., SINOWATZ, F., VEJLSTED, M. & BETTERIDGE, K. (2009) Essentials of Domestic Animal Embryology. 1ª ed. Elsevier/Saunders. Capítulos 8,10,11
- BREA D & SÁNCHEZ A (1998). Actualizaciones en Histología y Embriología. Sistema Nervioso: Génesis, Memoria y Plasticidad Neuronal. C.E.V
- KILLIAN, M. (2015) Guía de estudio de ojo y oído. Cátedra de Histología y Embriología. Facultad de Ciencias Veterinarias. UBA

### **Unidad Temática 11: Desarrollo y Bases Estructurales de la Reproducción.**

- ROSS & PAWLINA (2024) Histología. Texto y Atlas color con Biología Celular y Molecular. 9ª ed. Wolters Kluwer. Capítulo 22 y 23
- GONZALEZ N., BARBEITO C. (2014) Histología de las aves. Libros de cátedra. Facultad de Ciencias Veterinarias. Universidad Nacional de La Plata. Capítulo 9 y 10
- DIESSLER M., BARBEITO C. (2022) introducción a la Histología Veterinaria. Libros de cátedra. Facultad de Ciencias Veterinarias. Universidad Nacional de La Plata. Capítulo 20 y 21
- CLAVER J A (2023). Aparato Reproductor de las aves. Temas de Histología. Cátedra de Histología y Embriología. Facultad de Ciencias Veterinarias. UBA
- NODEN Y DE LAHUNTA (1990) Embriología de los animales domésticos. Ed. Acribia
- HYTTEL, P., SINOWATZ, F., VEJLSTED, M. & BETTERIDGE, K. (2009) Essentials of Domestic Animal Embryology. 1ª ed. Elsevier/Saunders Capítulos 3 y 15
- DELHON G & VON LAWZEWITSCH I (1984). Lecciones de Histología Veterinaria, Vol.8: Aparato Reproductor Masculino Comparado. Ed. Hemisferio Sur.
- SÁNCHEZ A & MATIELLO R (2000). Avances en Histología y Embriología: Anexos Embrionarios y Placentación (1ra parte). Cátedra de Histología y Embriología. Facultad de Ciencias Veterinarias. UBA
- SÁNCHEZ A & MATIELLO R (2000) Avances en Histología y Embriología: Placentación (2da parte). Cátedra de Histología y Embriología. Facultad de Ciencias Veterinarias. UBA

### **Sitios WEB recomendados.**

- Atlas Histología virtual. Cátedra de Histología y Embriología. Facultad de Ciencias Veterinarias. UBA: [www.fvet.uba.ar/?q=atlashistologia](http://www.fvet.uba.ar/?q=atlashistologia)
- Blog HistoyEmbrio: [www.histoyembrio.blogspot.com.ar](http://www.histoyembrio.blogspot.com.ar)