



PROGRAMA DE LA MATERIA:

(205) Histología y Embriología

Resol. (CD) N° 879/07

1.- Denominación de la actividad curricular.

205 - HISTOLOGIA Y EMBRIOLOGIA

Carga Horaria: 140 hs.

2- Objetivos

Objetivos Generales :

1. Aplicar los conocimientos y habilidades aprendidas en asignaturas correlativas a la comprensión de la organización histofisiológica en Tejidos y Órganos.
2. Conocer los distintos instrumentos y técnicas que permiten examinar y caracterizar a las células y los tejidos.
3. Conocer y comprender la estructura y regulación de los diferentes procesos moleculares que hacen de la célula una unidad estructural, funcional y de información biológica.
4. Conocer el origen, desarrollo ontogénico, estructura histológica y la histofisiología de cada uno de los tejidos y órganos del animal.
5. Reconocer bajo el microscopio, los tejidos y órganos fundamentales del animal.
6. Relacionar la estructura histológica y la ontogenia de los distintos órganos con las funciones que cumplen en el animal.
7. Valorar la importancia del conocimiento de los mecanismos de desarrollo y de la estructura histológica normal, para comprender las alteraciones que tienen por sustratos a los tejidos u órganos.

3.-Contenidos

CONTENIDOS TEMATICOS

Modulo I: Biología Celular y del Desarrollo.

Unidad Temática 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. Cálculos.

b). Otros tipos de Microscopios: Fundamentos de la utilización del: a) Microscopio de campo oscuro, b) Microscopio de contraste de fase, c) microscopio de interferencia, d) Microscopio de luz polarizada, e) Microscopio de fluorescencia, f) Microscopio de luz ultravioleta.

c) Microscopio Electrónico: De transmisión (MET) y de barrido (SEM): fundamentos de su utilización, mecanismos básicos de funcionamiento y usos.

d) Microscopio Confocal: fundamentos de su utilización, características de las imágenes obtenidas por rayos laser.

2. *Metodología y Técnica Histológica:* a) Métodos de Observación de Células y Tejidos Vivos: coloración vital y supravital.

b) Procedimientos Biotecnológicos para el Estudio de Células y tejidos: Fraccionamiento celular. Uso de radioisótopos. Cultivos celulares: concepto de cultivo primario y de línea.

c) Métodos de Observación de Tejidos Muertos: c.1) Técnica histológica para microscopía óptica: toma de muestra, principales pasos: Fijación, inclusión, corte, coloración y montaje. Concepto de acidofilia, basofilia y metacromasia.

c.2) Técnica histológica para microscopía electrónica de transmisión y barrido: toma de muestra, fijación, inclusión, ultramicrotomía, contrastación.

c.3) Técnicas especiales para microscopía óptica y electrónica. Importancia y fundamentos de coloraciones especiales: Coloración para los lípidos (Sudán, Tetróxido de osmio), para hidratos de carbono (PAS), para ácidos nucleicos (Feulgen), tricrómicos e impregnaciones metálicas.

Histoquímica: métodos basados en la determinación de enzimas.

Inmunocitoquímica: Uso de anticuerpos, diferentes técnicas y aplicaciones. Radioautografía.

Congelación/ fractura.

Unidad Temática 2: Organización Ultraestructural y Funcional de la Célula Animal. Procesos de Regulación.

1. *Características Generales de las Células:* Forma y tamaño de las células, variedades, factores condicionantes.

2. *Compartimientos Celulares:* Membrana celular. Retículo endoplásmico. Aparato de Golgi. Compartimento vesicular: gránulos secretorios, lisosomas, endocitosis, peroxisomas. Dinámica y regulación del tráfico transcelular de vesículas. Mitocondrias.

Citoesqueleto: Microfilamentos, filamentos intermedios y microtúbulos. Filamentos y motilidad celular.

Centrosoma: Concepto. Ciclo del centrosoma. Características histofuncionales.

3. *Núcleo:* Morfología, tamaño, número, posición. Cromatina: Hetero y Eucromatina. Cromosomas: características estructurales y bioquímicas: ADN y nucleoproteínas. Genes, código genético (concepto), genes de mantenimiento y de especialización, transcripción, expresión de genes y tipos celulares. Regulación de la expresión génica en eucariotas. Nucléolo: ADN nucleolar.

Distintos tipos de ARN. Ciclo nucleolar. Carioteca o nucleolema: características estructurales. Poros nucleares. Ciclo de la carioteca.

4. *Concepto tridimensional de la célula:* Interpretación de los cortes histológicos. Interpretación de las características estructurales y funcionales de las células.

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

1. *Ciclo Celular:* Concepto. Distintos tipos de poblaciones celulares en un organismo animal. 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. Su rol en la regulación del ciclo. Síntesis y degradación regulada. 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 principales y sus efectos sobre el ciclo celular.

2. *División Celular:* Mitosis y Meiosis: Concepto de división celular; cariocinesis y citocinesis: sus fases y características. Elementos citoplasmáticos utilizados en el proceso. a) Mitosis: Distribución de la información genética en copias exactas. Centrosomas: dinámica y participación en la división celular. Huso mitótico. Organización y dinámica de los cromosomas en la profase, prometafase y metafase. Aspectos estructurales, bioquímicos y funcionales de la división celular.

b) Meiosis: Etapas de la división meiótica en relación con los procesos de ovogénesis y espermatogénesis. Balance de la meiosis en ambos sexos. Importancia de la meiosis en la dotación génica de las poblaciones animales. Formación de células haploides y genéticamente diversas. Primera división

meiótica: Reducción en número cromosómico. Características genéticas y morfológicas en la profase I. Segunda división meiótica. Separación de las cromátides. Relaciones morfofuncionales con la gametogénesis.

3. *Diferenciación Celular. Especialización celular*: Expresión de los distintos tipos de genes (genes de lujo o especialización y genes de entrecasa o mantenimiento). Especificación o diferenciación celular. Especificación autónoma: Determinación o compromiso celular. Potencialidad. Especificación condicional o inducción celular: Inducción embrionaria, concepto. Tejido inductor. Agentes inductores. Tejido inducido. Competencia. Cadenas de inducción embrionaria. Inducción en el animal adulto.

Genes utilizados durante los procesos de diferenciación: Genes maestros: homeóticos, genes Hox, principales miembros de las familias de los genes HH, TGF- β , FGF y Wnt y su importancia en las funciones de inducción.

Principales organizadores durante el desarrollo y durante la histogénesis. Diferenciación celular en el embrión y en el animal adulto. Establecimiento del plan corporal.

4. *Motilidad y Muerte Celular como Formas de la Diferenciación*: Utilización del citoesqueleto en el proceso de movilización de las células mesenquimales. Envejecimiento. Apoptosis, conceptos de su regulación. Necrosis.

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

1. *Gametas*: Características ultraestructurales y funcionales del ovocito y del espermatozoide. Criterios de clasificación del ovocito maduro. Factores que afectan el desarrollo ulterior del ovocito. Proceso de formación de las membranas primarias en los animales domésticos. Ovulación.

2. *Fecundación*: Maduración y capacitación espermática. Encuentro de las gametas: desnudación del ovocito, reacción acrosómica. Fusión de gametas. Reacción cortical y cambios inmediatos en el ovocito. Anfimixis; su significado. Alternativas de la fecundación normal: Superovulación, partenogénesis. Fecundación in vitro (FIV).

3. *Segmentación*: Segmentación, compactación y blastulación. Ubicación temporo - espacial de estos procesos. Ciclo celular durante la segmentación. Trofoblasto y macizo celular interno. 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. Concepto de mapa prospectivo.

Comportamiento mesenquimático en oposición al comportamiento epitelial de las células en 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 del mesodermo y ectodermo. Características del mesodermo y sus tipos. Diferenciación del tubo neural: dinámica del epitelio neural.

Organización general del embrión y membranas extraembrionarias en el periodo de neurula.

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.

Modulo II: Histofisiología e Histogénesis de los Tejidos.

Unidad Temática 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. Caracteres generales de diferenciación de los epitelios. Diferenciaciones específicas en la estructura: características de las superficies apicales, laterales y basales.

Membrana o Lámina basal.

b) Clasificación de los epitelios según sus funciones: Protección, absorción, secreción, movimiento e intercambio. Epitelios de revestimiento: Características morfológicas y funcionales de cada tipo epitelial.

Epitelios glandulares: Definición y clasificación según criterios morfológicos, funcionales, e histoquímicos. Organización glandular: Conceptos de adenómeros, conductos, parénquima y estroma.

c) Modificaciones citológicas que acompañan el proceso secretor: Su significado funcional. Concepto de glándulas y células endócrinas, regulación parácrina. Ciclo secretor: Organoides involucrados.

Irrigación, inervación y control de la secreción de las glándulas endócrinas y exócrinas.

3. *Tejido Conectivo*: a) Desarrollo de la capa embrionaria mesodérmica: Origen del mesodermo, segmentación del mismo en sus formas primitivas. Mesodermo axial, paraxial, intermedio y lateral. Origen del mesénquima. Evolución y diferenciación del mesodermo en distintos tipos de tejidos. Regionalización del mesodermo, definición de mesénquima y células mesenquimáticas. Somitas: Organización de

las células y desarrollo de los tejidos derivados relacionados con las mismas.

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 presentes en el tejido conectivo: Células fijas y libres o errantes.

c) Histofisiología: Secreción de los elementos de la sustancia intercelular. Características tintoriales de los componentes de la matriz. Histofisiología de los constituyentes del tejido conjuntivo.

Matriz extracelular: Adherencias de las células a sustratos artificiales y naturales. Aplicaciones a la migración celular.

Variedades y criterios de clasificación para los tejidos de sostén: tejido conjuntivo laxo, denso, mucoso, reticular. Tejido adiposo unilocular y multilocular. Características estructurales, tintoriales, localización corporal y funciones de cada uno de ellos.

4. *Tejido Cartilaginoso*: a) Regionalización del mesodermo: 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 y del dermatoma. 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) Concepto de formas de crecimiento del cartílago. Concepto de nutrición: irrigación. Reparación del cartílago. Significado de la calcificación del cartílago.

d) Tipos de tejido cartilaginoso: características de los cartílagos hialinos, fibrosos y elásticos. Distribución normal y funciones de los mismos.

e) Articulaciones: Desarrollo general de las articulaciones en el período prenatal. Articulaciones: Sinartrosis: sindesmosis, sinostosis, sincondrosis y sínfisis. Diartrosis: estructura de las articulaciones sinoviales. Características histológicas principales de las articulaciones en el animal adulto. Componentes histológicos y características funcionales del cartílago articular, cápsula, membrana y líquido sinovial.

5. *Tejido Oseo*: a) Histogénesis: Tejido óseo inmaduro y maduro. Formación de las laminillas. Sustancia osteoide. Función de las células osteoprogenitoras, ostoblastos, osteocitos y osteoclastos. Osificación: Osificación intramembranosa y endocondral. Características del proceso y calcificación. Crecimiento y remodelación del hueso: Estructura y función del cartílago de crecimiento. Crecimiento a partir del periostio.

b) Tejido óseo: Células y matriz ósea. Hueso esponjoso y hueso compacto. Concepto de laminilla ósea: Sistemas de Havers, intersticiales y circunferenciales. Conductos de Volkmann. Periostio y endostio, nutrición del hueso. Resorción ósea: papel del osteoclasto. Factores reguladores de la resorción y depósito de hueso. Mecanismo de calcificación.

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 del miotoma en los grupos musculares corporales. Desarrollo de los músculos apendiculares. Evolución de los mioblastos: Formación de los miotubos del tejido esquelético. Características de la diferenciación de las hojas laterales del mesodermo en el desarrollo del tejido muscular visceral y vascular.

b) Tipos de tejidos musculares en el animal adulto: Liso y estriado, distribución y características diferenciales.

Tejido muscular estriado esquelético: Células y sustancia intercelular. Componentes ultraestructurales de la fibra muscular. Correlación entre la microscopía óptica y la electrónica.

Regeneración del músculo esquelético. Inervación e irrigación del tejido. Sinapsis neuro-muscular.

Tejido muscular estriado cardíaco: Células y sustancia intercelular. Componentes ultraestructurales de la fibra cardíaca. Relaciones entre las fibras. Células de generación y conducción del impulso de contracción cardíaca. Regeneración del músculo cardíaco. Irrigación e inervación.

Tejido muscular liso: Células y sustancia intercelular. Componentes ultraestructurales de la fibra muscular lisa. Irrigación e inervación del tejido: 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, etc. El sarcómero. Participación del sistema membranoso de la fibra estriada: 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 Temática 6: Tejidos Especializados.

7. *Tejido Nervioso*: a) Desarrollo del sistema nervioso: Formación del tubo neural y de las crestas neurales a partir de la placa neural. Desarrollo inicial de la médula y encéfalo. Vesículas encefálicas y canal central.

Neurohistogénesis: 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 crestas neurales, migración de sus células.

b) Tejido nervioso en el animal adulto: Organización general del tejido nervioso: Sustancia blanca y sustancia gris. Relaciones entre las neuronas, glía, vasos sanguíneos y tejido conectivo. Células del tejido nervioso: -Neuronas: Estructura general. Ramificaciones: Axones y dendritas. Cubiertas axónicas: Vainas de neurilema. Terminales axónicas.

c) Clasificación de las neuronas según criterios morfológicos y funcionales. Neuroglía: Concepto. Macroglía y microglia. Neurópilo. Neuroglía central: Astrocitos, oligodendrocitos, microglía y células endoteliales. Neuroglía periférica: Células satélites y células de Schwann. Histofisiología glial: Metabolismo, nutrición, aislamiento, protección, mielinización central y periférica.

d) Formación del impulso nervioso, transmisión saltatoria. Sinapsis: Neurotransmisores. Características ultraestructurales y funcionales. Células pre y post sinápticas: Llegada y traspaso del impulso nervioso a la célula blanco, recepción de los neurotransmisores.

e) Divisiones del sistema nervioso: Sistema nervioso central: Distintos tipos específicos de 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. 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. Barrera hematoencefálica.

Cubierta de los nervios. Degeneración y regeneración nerviosa: Cambios significativos y papel de la glía en la regeneración.

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: Tipos (roja y amarilla). Ubicación, estructura y composición celular. Métodos de estudio de la médula ósea.

b) Sangre en el animal adulto. Técnicas para su estudio: Frotis, coloraciones

panópticas (May Grünwald - Giemsa).

Composición de la sangre: Plasma y elementos figurados. Plasma: Origen y composición. Elementos figurados: Eritrocitos. Citología comparada entre los animales domésticos. Número 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. *Tejido y Órganos Linfáticos. Bases Celulares de la Inmunidad:* a) Tejido linfático: Tejidos linfático 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: Origen embrionario. Estructura, distribución y funciones.

Linfonódulos (ganglios linfáticos): Origen embrionario. Estructura de la corteza y médula, citología y funciones. Circulación linfática. Características diferenciales en las especies domésticas. Ganglios hemolinfáticos de los rumiantes.

Bazo: Origen embrionario. Histología de la pulpa blanca y roja. Tipos de 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. Histofisiología de la Bolsa de Fabricio.

c) Linfa: origen, circulación y composición.

d) Bases celulares de la inmunidad: Linfocitos T y B. Ontogenia y selección T y B (en timo y en médula). Circulación de linfocitos T y B. Linfocitos T "colaborador" (*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.

Modulo III: Histofisiología y Embriología de los Órganos, Aparatos y Sistemas.

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

1. Histogénesis del Aparato Cardio-Vascular: Vasculogénesis y angiogénesis: Formación del sistema arterial aórtico, Aortas ventrales, Arcos aórticos y Aortas dorsales. Principales ramas de la Aorta dorsal. Tronco pulmonar.

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 de nacer.

Sistema cardiovascular en el adulto.

2. Estructura general del corazón. Capas y características histológicas: Saco pericárdico, epicardio, miocardio y endocardio. Esqueleto cardíaco. Válvulas cardíacas.

Tejido nodal: Marcapaso cardíaco y sistema de conducción de las contracciones: haz de Hiss, fibras de Pürkinje. Irrigación e inervación cardíaca.

3. Vasos sanguíneos: Diferencias estructurales entre arterias y venas: distintos tipos. Elementos de la microcirculación: Arteriolas, metarteriolas, capilares y vénulas. Su regulación nerviosa y humoral. Tipos de capilares. Vasos linfáticos: Tipos, estructura y función.

Estructuras vasculares especiales: Sistemas porta, anastomosis arterio - venosas, glomos carotídeo y aórtico.

4. Histofisiología del intercambio vascular.

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

1. Desarrollo del intestino primitivo: membrana 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.

Intestino anterior: Derivados generales. 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.

Intestino posterior: Derivados. 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. Organos que componen el aparato digestivo: Cavidad bucal, tubo digestivo, glándulas anexas. Organización de los órganos en animales mono y policavitarios (rumiantes y aves).

Organización histológica general del tubo digestivo: Mucosa, submucosa, muscular, y adventicia o serosa. Irrigación e inervación.

3. Aparato digestivo en monocavitarios. 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 hipsodontes y braquidontes. Lengua: Estructura histológica general. Papilas linguales, estructura, función.

Esófago: Características histológicas de los distintos estratos. Glándulas esofágicas.

Estómago: Estratos que lo componen. Regiones histo-funcionales: Fúndica, pilórica, cardial y esofágica. Epitelio superficial. Glándulas gástricas: Células principales, parietales, mucosas y enterocromafines. Estructura, ultraestructura y funciones celulares.

Intestino delgado: Adaptaciones de superficie (válvulas, pliegues, cintas vellosidades). Epitelio de revestimiento: Enterocitos y células caliciformes. Glándulas de Lieberkühn: Tipos celulares específicos, recambio celular (turn over). 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 policavitarios: 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 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 Kúpffer. 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 anátomo-funcionales en que se fundamentan.

Histofisiología hepática. Regeneración hepática.

Vesícula biliar. Histofisiología.

Páncreas exócrino: Origen embriológico y características histofisiológicas.

Unidad Temática 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 frontonasales 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 tráqueo-pulmonar. Separación de las cavidades pleuro - pericárdicas . Formación del diafragma.

b) Características histofisiológicas en el animal adulto. Cavidad nasal: estructura histológica de las regiones vestibular, respiratoria y olfatoria (epitelio olfatorio: células olfatorias, de sostén y conexiones nerviosas). Senos aéreos paranasales.

Laringe: Histofisiología, tipos de cartílago.

Tráquea: Características histofisiológicas de sus componentes. Bronquios extrapulmonares: estructura histológica.

Pulmón: Estroma pulmonar, bronquios intrapulmonares. Regiones de intercambio: Bronquíolos respiratorios, conductos, atrios y alvéolos.

c) Histofisiología. Hematosis: intercambio gaseoso. Irrigación sanguínea y linfática e inervación pulmonar.

Pleuras: estructura y funciones, irrigación de la pleura visceral.

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.

2. *Piel y Anexos Cutáneos*: a) Origen y desarrollo embriológico de la piel y sus anexos. Generalidades.

b) Características histofisiológicas en el animal adulto. Estratos cutáneos, epidermis: estratos y tipos celulares. Proceso de cornificación.

Dermis: estrato papilar y reticular. Irrigación e inervación. Anastomosis arterio-venosas.

Hipodermis (subcutis): Diferencias 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 pelo ordinario. 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), supracaudales (carnívoros), uropigiales (aves).

Glándula mamaria: origen embriológico y características histofisiológicas en las distintas especies. Diferencias entre los periodos de reposo y lactancia. Control endócrino: regresión e involución.

Casco, Pezuñas y garras: Histología. Organización y renovación del estrato córneo. Irrigación.

3. *Aparato Urinario*: a) Desarrollo embrionario del aparato urinario: Derivados del mesodermo intermedio. Crestas urogenitales. Desarrollo del pronefros, mesonefros y metanefros. Conducto pronéfrico o mesonéfrico (de Wolff). Conducto metanéfrico.

Estructura general del mesonefros y metanefros. Formación del blastema renal, origen de los tubulillos y corpúsculos 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.

Origen de los epitelios y tejidos de sostén del sistema.

b) Aparato urinario del adulto: Características estructurales macroscópicas de los riñones. Riñones multi y unilobulares. Corteza y médula. Pirámides de Malpighi; columnas de Bertin y rayos medulares. Papilas renales, hilio. Irrigación e inervación renal.

Intersticio renal y circulación sanguínea. Estructura e histofisiología del parénquima renal: El nefrón y túbulos uriníferos. Elementos que los componen:

Glomérulo (cápsula de Bowman, células mesangiales, aparato yuxtglomerular.

Membrana de ultrafiltración: Endotelio, membrana basal, hendiduras podocíticas.

Túbulo contorneado proximal, túbulo recto proximal, asa de Henle, túbulo recto distal, túbulo contorneado distal. Tipos de nefrones: corticales y yuxtamedulares.

c) Histofisiología: Obtención del ultrafiltrado: Túbulos contorneados proximales y adaptaciones celulares para la reabsorción.

Cambios posteriores de la orina primitiva. Adaptaciones celulares para la reabsorción: Asa de Henle: Porciones delgadas y gruesas, ascendentes y

descendientes. Histofisiología. Relación con los vasos rectos y con la osmolaridad intersticial.

Túbulo contorneado distal: Histofisiología. Túbulos colectores y de Bellini: estructura y función.

Complejo yuxtaglomerular.

d) Vías excretoras renales y extrarenales: Estructura de los cálices y pelvis renales, uréteres, vejiga y uretra. estructura e histofisiología.

Unidad Temática 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. Relaciones hipotálamo - hipofisarias: su significado. Concepto de neurosecreción.

c) Hipófisis: Adeno: Origen embriológico. Subdivisiones. Tipos celulares de la adenohipófisis. Formas de identificación, distribución y tipos de hormonas secretadas. Hipófisis posterior o neurohipófisis: Origen embriológico: pars nervosa, tallo infundibular y eminencia media. Estructura. Tipos celulares. Irrigación. Histofisiología: Relaciones hipotálamo - hipofisarias. Bases estructurales y significado funcional del sistema porta hipofisario y del haz hipotálamo neurohipofisario.

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 - hipofisario. 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. Reacción cromafín. Histofisiología.

h) Páncreas endocrino: Origen embriológico de los islotes de Langerhans. Tipos celulares y reacciones tintoriales.

- i) Tejido entero endocrino: Ubicación del tejido. Tipos celulares e histofisiología.
- j) Técnicas específicas del tejido endocrino: Tricrómicos e Inmunocitoquímica.

2. *Órganos Especiales de los Sentidos*: a) Sentido de la vista: Origen y desarrollo de las túnicas oculares. Cadenas de inducción. Desarrollo del cristalino, córnea y esclerótica. Desarrollo de las vías ópticas.

Estructura histológica de las túnicas oculares: Túnica fibrosa, vascular y nerviosa.

Histofisiología de la retina. Medios transparentes y refringentes : Humor vítreo y acuoso. Cristalino, histofisiología.

Anexos oculares: Estructura histológica del aparato lagrimal, párpados y membrana conjuntiva.

Características específicas diferenciales del ojo en los animales domésticos. Histofisiología de la visión.

b) Sentido del oído y equilibrio: 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 del oído medio, 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) Órganos encapsulados y no encapsulados. Corpúsculos de Meissner (táctiles), Corpúsculos laminares o de Vater-Paccini, 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.

Unidad Temática 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 (gonadonefrótomo), cordones sexuales y vías de conducción. Arquitectura e irrigación: Relaciones morfo - funcionales con el mesonefros.

Caracterización del periodo indiferenciado.

c) Mecanismos de determinación sexual: determinantes de masculinización (gen SRY). Diferenciación primaria (gonadal) y secundaria (organos accesorios). Rol de las hormonas sexuales y factores de diferenciación.

Comportamiento replicativo de ovogonias y espermatogonias. Vías gonadales

indiferenciadas. Diferenciación sexual de los sistemas masculino y femenino.
Descenso gonadal.

d) Contribuciones del seno urogenital al aparato reproductivo. Desarrollo de los órganos genitales externos.

2. *Aparato Reproductor del Macho*: a) Embriología: Formación de los testículos, línea epitelial, germinal e intersticio. Vías espermáticas intratesticulares y extratesticulares.

Desarrollo del aparato genital externo. Descenso gonadal.

b) Estructura histológica de los Testículos: Parénquima y estroma testicular.

Túbulos seminíferos: Estructura del epitelio seminífero, elementos somáticos 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. Conceptos de espermatogénesis, proceso meiótico, espermiogénesis y espermiación.

Relaciones hipotálamico – hipofisarias - testiculares.

Ciclo del epitelio seminífero: Conceptos de asociaciones celulares, ciclo epitelial y onda espermática.

Intersticio testicular: Células de Leydig, ultraestructura y función.

Concepto de barrera hematotesticular.

Segmentos terminales, túbulos restos, rete testis y conductos eferentes: distribución, estructura histológica y funciones.

c) Epidídimo: Características histofisiológicas de la cabeza, cuerpo y cola epididimaria. Rol del conducto epididimario en la maduración espermática.

d) Conductos deferente y eyaculador: Estructura y función. Diferencias inter especie.

Glándulas sexuales accesorias: Glándulas ampulares, vesicular, prostática y bulbouretrales: estructura y función. Aportes individuales al plasma seminal.

e) Pene: Estructura de la uretra peneana, tejido eréctil. Cuerpos esponjoso y cavernoso. Irrigación e inervación.

f) Aves: Estructura general del aparato reproductor masculino, principales diferencias con el mamífero.

3. *Aparato Reproductor de la Hembra*: a) Embriología: Formación de los ovarios. Folículos e intersticio. Vías gonadales: Formación del oviducto (Trompas de Fallopio) y útero. Formación de la vagina. Desarrollo de los órganos genitales externos. Descenso gonadal.

b) Ovarios: Estructura histológica del epitelio ovárico, corteza y médula ovárica en órganos maduros e inmaduros. Componentes pre ovulatorios. Folículos ováricos: Primordiales, pre antrales, antrales y pre ovulatorios (maduros o de Graff). Estructura de los distintos tipos de folículos. Pared de células de granulosa. Teca interna y externa. Relación Histofisiológica granulosa – teca, granulosa – ovocito. Elementos post-ovulatorios del ovario: cuerpos hemorrágico, lúteo y blanco. Histofisiología.

Tejido intersticial ovárico: estructura y función.

Dinámica folicular: Factores involucrados en el desarrollo folicular. Relaciones hipotálamicas – hipofisarias - ováricas.

c) Trompas de Falopio (oviductos): Estratos que las componen. Funciones.

d) Utero: Endometrio, miometrio y parametrio. Modificaciones estructurales dependientes de la acción hormonal.

e) Vagina, vestíbulo y vulva: Estructura histológica y modificaciones dependientes de las hormonas. Mesos ováricos y uterinos. Irrigación e inervación.

f) Ciclo sexual: Cambios estructurales del aparato reproductor femenino de los mamíferos, asociados al proestro, estro, metaestro, diestro y anestro.

Histofisiología: Interrelaciones con el eje hipotalámico - hipofisario. Principales diferencias entre las especies domésticas. Fundamentos de la colpocitología.

g) Aves: Aparato genital femenino en las aves, sus principales diferencias con el mamífero. Estructura del ovario y sus 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 de postura.

4. *Los anexos Embrionarios y la Placentación:* a) Anexos embrionarios: Amnios y corion. Saco vitelino y alantoico. Cordón umbilical. Hojas y estructuras vasculares constitutivas. Dinámica de sus fluidos.

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. Factores intervinientes. Reacción decidual en el endometrio uterino.

Formación de la placenta en carnívoros, omnívoros y herbívoros.

Clasificación histológica y anatómica de las placentas. Otros criterios de clasificación de las placentas: Estructura de la placenta corio - vitelina, de placenta corio - alantoica y de las vellosidades coriónicas.

Histología de la placenta: Trofoblasto. Citotrofoblasto, sinciotrofoblasto. Células deciduales maternas. Otras células importantes en distintas especies.

Fisiología placentaria: Funciones hormonales, inmunológicas y metabólicas.

c) Procesos involucrados antes y durante parto y posnatales: El reflejo neuroendócrino del parto y el reflejo de succión durante la lactancia.

Modalidad del Curso: Teorico - Práctico

Cronograma del Curso:

Clase N°	Temas
1	Introducción al Diagnóstico Histológico. Microscopía y Técnica Histológica.
2	Biología Celular I: Dinámica y Regulación de los Procesos Celulares.
3	Biología Celular II: Ciclo y Diferenciación Celular. Regulación
4	Biología del Desarrollo I: Desde la Fecundación hasta la Blástula.
5	Biología del Desarrollo II: Desde la Gástrula hasta la Néurula.
6	Tejido Epitelial.
7	Tejido Conectivo y Adiposo. Mesodermo.
8	Cartílago. Hueso. Osificación.
9	Tejido Muscular.
10	Sistema Cardiovascular.
11	Sangre y Hematopoyesis.
12	Sistema Linfático.
13	Sistema Nervioso.
14	Ojo y Oído.
15	Sistema Endócrino.
16	Aparato Digestivo I.
17	Aparato Digestivo II.
18	Aparato Digestivo III.
19	Piel y Anexos Cutáneos. Casco Equino. Glándula Mamaria.
20	Aparato Respiratorio.
21	Aparato Urinario.
22	Aparato Reproductor Masculino.
23	Aparato Reproductor Femenino.
24	Placentación.

4.- Clasificación de la actividad curricular. Formación práctica y carga horaria

El desarrollo de cada Trabajo Práctico con cuatro horas reloj total de duración se realizará de la siguiente forma:

1-se iniciará con una clase introductoria Teórica de una hora y media de duración con el tema del día denominada Seminario, esta clase es brindada por el Jefe de Trabajos Prácticos.

2-luego un Introdutorio al práctico que durará media hora y que será explicada por un Ayudante de 1º. En el Introdutorio se muestran diapositivas de preparados de Histología en menor y mayor aumento con cortes de tejidos y órganos correspondientes al tema del día y que el alumno deberá reconocer luego al microscopio.

3-en las salas de microscopía para el Práctico, se realizará la observación de preparados del tema del día, al microscopio. Los preparados del día se marcan en una pizarra, con el número que el mismo tiene en la caja de preparados.

Temario general de los trabajos prácticos de Histología y Embriología.

- 1- Organización general de las células. Unidad de membrana y *organoides*.
Métodos de estudio I.
- 2- Citoesqueleto y Núcleo celular. Métodos de estudio II.
- 3- Ciclo celular. Mitosis y Meiosis (3 horas de seminario).
- 4- Fecundación, Formación de la blástula (4 horas de seminario).
- 5- Gastrulación. Neurulación. Anexos embrionarios (4 horas de seminario).
- 6- Tejido Epitelial.
- 7- Tejidos Conectivo y Adiposo.
- 8- Tejidos Cartilaginoso y Óseo.
- 9- Tejidos Musculares.
- 10- Tejido sanguíneo y Órganos hemopoyéticos.
- 11- Sistema Cardio-vascular.
- 12- Órganos y tejidos Linfáticos.
- 13- Sistema Nervioso.
- 14- Sistema Endocrino.
- 15- Órganos de los sentidos.
- 16- Sist. Digestivo Monogástricos. (Dig.I)
- 17- Sist. Digestivo Poligástricos. (Dig II).
- 18- Sist. Digestivo Glándulas anexas: Gándulas salivales, Hígado, Aparato biliar y Páncreas (Dig.III)
- 19- Sistema Respiratorio Comparado.
- 20- Sistema Tegumentario y Glándula Mamaria.
- 21- Sistema Urinario.
- 22- Aparato Reproductor Masculino.
- 23- Aparato Reproductor Femenino.
- 24- Placentación.

Desarrollo de cada Trabajo Práctico

1º T.P.: Organización general de las células I. Unidad de membrana y *organoides*. Métodos de estudio.

Célula: Compartimentos de la célula. Membrana celular. Retículo endoplásmico. Aparato de Golgi. Compartimento vesicular: gránulos secretorios, lisosomas, endocitosis, peroxisomas, tráfico intracelular de vesículas. Mitocondrias. Inclusiones citoplasmáticas.

Técnica y Microscopía: Microscopio óptico compuesto: Partes mecánica y óptica. Poder de resolución y límite de resolución: cálculos. Microscopios ópticos especiales. Técnica histológica habitual con Hematoxilina y Eosina. Conceptos de acidofilia, basofilia y metacromasia.

Trabajo Práctico: Presentación y enfoque del microscopio. Práctica de observación. Simulacro de tinción con Hematoxilina-Eosina.

2º T.P.: Organización general de las células II.

Célula: Centrosoma y centriolos. Citoesqueleto: Microtúbulos y distintos tipos de Filamentos. Relación del citoesqueleto con la motilidad celular.

Núcleo: Carioteca: ultraestructura y componentes moleculares, Cromatina: cromosomas, filamentos de cromatina, nucleoproteínas. Ácidos nucleicos. Genes: expresión, regulación, transcripción, código genético, genes de mantenimiento y de especialización. Nucléolo: Morfología general y principales componentes y derivados.

Trabajo práctico: Tamaño y forma celular, interpretación de cortes. Preparados: Sangre (32), Hígado (18), Ovario (49) y Fibroblastos en cultivo (s/n).

3º T.P.: Organización general de las células III (duración del seminario 3 horas).

Ciclo celular: Poblaciones celulares. Fases del ciclo celular: interfase y división celular. Interfase: a) características principales de las fases G1, S, G2. b) control del ciclo celular: Fosforilación y degradación regulada, Proteasomas. Puntos de control: reconocimiento de los elementos necesarios para el avance del ciclo. c) fase S: Replicación del ADN, fallas y mecanismos de corrección. d) factores de crecimiento: principales y sus efectos en el ciclo celular.

División celular: a) Mitosis: Cariocinesis, fases y características. Citocinesis: Elementos citoplasmáticos involucrados en el proceso.

b) Meiosis: fases y características específicas durante el proceso de la gametogénesis. Diferencias entre las líneas germinales femeninas y masculinas. Morfología general de las células maduras.

Trabajo práctico: Se observarán preparaciones de técnicas especiales: Médula espinal (Impregnación metálica) y mitosis en células vegetales (73). Preparados especiales que no están en las cajas: Riñón con PAS, Órganos teñidos con técnicas de inmunocitoquímica, Duodeno (Tricrómico) e Hipófisis (PAS, Azul de Alcian, Orange G y Hematoxilina).

4º T.P.: Embriología general y organización de los tejidos. (duración 4 horas con intervalos).

Embriología I: De la fecundación a la gastrulación.

Maduración de las células germinales: Maduración del ovocito dentro del ovario, proceso de formación de las membranas primarias en los animales domésticos. Ovulación: características morfológicas del ovocito ovulado. Maduración epididimaria de los espermatozoides, cambios a nivel de las regiones periacrosómica y postacrosómica de la membrana del espermatozoide.

Fecundación: Características del oviducto. Capacitación espermática. Penetración de las cubiertas del ovocito: Reacciones acrosómica y cortical. Traducción de señales. Activación nuclear en el espermatozoide. Terminación de la meiosis en el ovocito. Activación nuclear del ovocito.

Segmentación: Diferencias principales entre mamíferos y aves. Ciclo celular y diferenciación durante la segmentación.

Compactación y blastulación: Macizo celular interno y trofoblasto: significado prospectivo. Implantación en el oviducto. Diferencias entre las blástulas de aves y mamíferos.

Mostración de maquetas de embriología.

5^{to} T.P.: Embriología II: Etapas tempranas del desarrollo embrionario. (duración 4 horas con intervalos).

Gastrulación: Formación del embrión trilaminar en mamíferos y aves. 1-Bases celulares de los movimientos morfogenéticos: interacciones célula-célula y célula-matriz. 2-Concepto de mapa prospectivo. Línea y Surco primitivo. Nodo de Hensen. 3-Comportamiento mesenquimático en oposición al comportamiento epitelial de las células en desarrollo. 4-Formación de la notocorda. Regionalización del Mesodermo. 5-Formación del Intestino primitivo, intestino anterior, medio y posterior. Plegamientos embrionarios.

Neurulación: Desarrollo general de la placa, tubo y crestas neurales.

Anexos embrionarios: Formación de las membranas extraembrionarias. Generalidades en la formación del Amnios y Corion. Saco Vitelino y Alantoico. Cordón umbilical.

Mostración de maquetas de embriología.

6^{to} T.P.: Organización de los tejidos. Tejido epitelial:

1- Origen y características generales del tejido epitelial. Clasificación de los epitelios: según las capas celulares y la forma de sus células.

Epitelios de revestimiento. Tipos y ejemplos característicos.

2- Diferenciaciones apicales, basales y laterales de membrana, características de los epitelios: Membrana / lámina basal.

3- Epitelios glandulares: origen, clasificación según criterios morfológicos, funcionales, histoquímicos. Concepto de adenómeros, conductos, parénquima y estroma. Organización de órganos glandulares y células endócrinas, regulación endócrina, parácrina y autócrina.

4- Ciclo secretor: Fenómenos generales involucrados intracelularmente.

Trabajo Práctico: Epitelial: preparados: 1- labio, 42- uréter, 40- riñón, 22- glándula submaxilar y 35- laringe.

7^{mo} T.P.: Tejidos conectivos y adiposos:

Tejido conectivo: 1- Características generales de los tejidos conectivos. 2- Clasificación de los tejidos conectivos. 3- Sustancia intercelular: Fibras y sustancia fundamental o matriz amorfa. 4- Células del tejido conectivo: Células fijas y libres o errantes. Secreción de los elementos de la sustancia intercelular. **Técnicas específicas:** Metacromasia. Repaso de técnicas histoquímicas, PAS y tricrómicos.

Tejido Adiposo: Clasificación, diferencias morfológicas y funcionales. **Técnicas específicas:** repaso de metodología de congelación, Sudán y técnicas para mitocondrias.

Trabajo práctico: Sin número: tejido conectivo en glándula mamaria, 71- almohadilla plantar, 64- ojo. Preparados especiales: Aorta para fibras elásticas y ganglio linfático para fibras reticulares.

8^{vo} T.P.: Tejidos cartilagosos y óseos en el animal adulto.

Tejido Cartilaginoso: 1-Componentes fundamentales de los cartílagos: células y sustancia intercelular. 2-Tipos de tejido cartilaginoso: hialino, fibroso y elástico. 3- Pericondrio: características histológicas, nutrición y crecimiento del cartílago. 4- Cambios degenerativos y regeneración del cartílago. 5-Técnicas de tinción.

Tejido óseo: 1- Células y sustancia intercelular. 2- Estructura arquitectónica del tejido óseo: laminillas óseas. Macroestructura del hueso corto, plano y largo. Tejido óseo compacto y esponjoso. 3- Periostio y endostio: características histológicas. Nutrición del hueso.

4- Histogénesis. Tejido óseo inmaduro y maduro. Formación de las laminillas. Sustancia osteoide. Función de las células osteoprogenitoras, osteoblastos, osteocitos y osteoclastos. Regulación endócrina.

5- Osificación: Intramembranosa y Endocondral. Características del proceso.

6- Reparación del hueso fracturado: Características del tejido de reparación.

Articulaciones: 1- Sinartrosis: sindesmosis, sinostosis, sincondrosis y sínfisis. 2- Diartrosis: estructura de las articulaciones sinoviales.

Trabajo práctico: 35- laringe, 68- osificación endocondral y 67- hueso por desgaste.

9^{no} T.P.: Tejidos musculares.

Tejido muscular estriado, esquelético: 1- Células y sustancia intercelular. Componentes ultraestructurales de la fibra muscular. Correlación entre la microscopía óptica y la electrónica. 2- Histofisiología de la contracción. 3- Regeneración del músculo esquelético. 4- Inervación e irrigación del tejido. Husos neurotendinosos y neuromusculares.

Tejido muscular estriado, cardíaco: 1- Células y sustancia intercelular. Componentes ultraestructurales de la fibra cardíaca. Relaciones entre las fibras. 2- Células de generación y conducción del impulso de contracción cardíaca. 3- Regeneración del músculo cardíaco. 4- Irrigación e inervación.

Tejido muscular liso visceral y vascular: 1- Células y sustancia intercelular. Componentes ultraestructurales de la fibra muscular lisa. 2- Histofisiología de la contracción del músculo liso. 3- Irrigación e inervación del tejido: diferencias entre músculo liso visceral y vascular.

Trabajo Práctico: 51- músculo liso (útero), 70- músculo esquelético y 30- músculo cardíaco (corazón).

10^{mo} T.P.: Hemopoyesis y Tejido Sanguíneo:

Hemopoyesis: Células madre hemopoyéticas: Eritropoyesis, Granulopoyesis, Monocitopoyesis, Linfopoyesis. Formación de las plaquetas. Regulación de la hemopoyesis. Tejidos hemopoyéticos embrionarios y adultos.

Tejido Sanguíneo: Composición de la sangre: 1- Plasma, composición y origen de sus elementos, 2- Citología sanguínea: distintos tipos celulares y características particulares según la especie. Ultraestructura y función de: Glóbulos Rojos, Plaquetas y Trombocitos, Granulocitos (Neutrófilos, Eosinófilos y Basófilos), Monocitos y Linfocitos; en mamíferos y en aves.

3- Secreción de Citoquinas.

Técnicas histológicas de estudio: Recuento, frotis, fijación y coloración. Técnica de May Grünwald-Giemsa.

Trabajo Práctico: 32- frotis sanguíneo de mamíferos y 33- de aves.

11^{mo} T.P.: Sistema Cardiovascular:

Sistema cardiovascular en el embrión: Desarrollo del circuito vascular primitivo. Corazón tubular, circuito vitelino y alantoico. Desarrollo general de las ramas intersegmentarias aórticas.

Sistema cardiovascular en el adulto: 1-Corazón: a) sus capas y características histológicas. b) Esqueleto cardíaco. Válvulas cardíacas. c) Marcapaso cardíaco y sistema de conducción de las contracciones. d) Saco pericárdico. e) Irrigación e inervación cardíaca.

2-Vasos sanguíneos: sus capas. a)Arterias: clasificación y características. Arteriolas. b)Capilares: tipos. Anastomosis arteriovenosas. c)Vénulas y Venas: Sistemas portales. d)Capilares y vasos linfáticos: estructura.

Trabajo Práctico: 30- corazón, 66- paquete vásculo-nervioso o 2- lengua. Preparado especial de Aorta teñido con orceína.

12^{do} T.P.: Tejido y Órganos Linfáticos. Clasificación de los tejidos linfáticos.

Órganos linfáticos: 1- Timo: Estructura, Circulación tímica. Histofisiología, Desarrollo de los Linfocitos T. 2- Ganglios Linfáticos: Estructura, Circulación ganglionar. Histofisiología. 3- Bazo: Estructura. Irrigación. Histofisiología. 4- Bolsa de Fabricio: Estructura. Histofisiología. 5- Tejido linfático asociado a las mucosas: tonsilas, placas de Peyer, linfático difuso en aparatos respiratorio, reproductor y digestivo.

Trabajo Práctico: 36- Bazo, 37- Ganglio linfático y 58- Timo.

1º Repaso general de preparados (alrededor de tres horas): Los alumnos ingresan directamente a la sala de trabajos prácticos para hacer un repaso de preparados con sus cajas y microscopios correspondientes. Todos los docentes de la comisión deben estar presentes para evacuar dudas.

Esta clase no es de asistencia obligatoria.

1^{er}. Parcial de Histología

*Los exámenes parciales constarán de una parte teórica escrita. y una práctica. El examen escrito se tomará en aulas que serán indicadas previamente (según la capacidad del Pabellón central), en el horario del Teórico e Introductorio y constará de preguntas a desarrollar, complementadas con dibujos o esquemas, cuadros comparativos de diagnóstico y aseveraciones que podrán ser modificadas según éstas sean verdaderas o falsas. En el examen práctico, el alumno realizará el diagnóstico de preparados en el microscopio, se llevará a cabo en los horarios previstos de práctico y en las salas de microscopía. Constará de la observación de no menos de 5 preparados de órganos y tejidos, seleccionados por el docente. El alumno deberá responder las preguntas sobre los mismos, la técnica por la que se les puede observar, así como sobre los microscopios y su uso; eventualmente se le pedirá un **diagnóstico diferencial fundamentado** del preparado en cuestión.*

13^{mo} T.P.: Sistemas de Control e Integración. Tejido y Sistema Nervioso:

Desarrollo del sistema nervioso: 1- Formación del tubo neural a partir de la placa neural. 2- Desarrollo inicial de la médula y encéfalo. Vesículas encefálicas y canal central. 3- Sistema nervioso periférico: migración y destino de las células de las crestas neurales. 4- Formación de las meninges.

Histología: Células del tejido nervioso: 1- Neuronas: Estructura general, soma y ramificaciones. Sinapsis: tipos, características ultraestructurales y funcionales. Neurotransmisores. Células pre y post sinápticas. Impulso nervioso: llegada y traspaso del impulso nervioso a la célula blanco, recepción de los neurotransmisores. Transmisión saltatoria.

2- Neuroglía: Astrogliá, Oligodendroglía, Microglía y glía periférica: estructura e histofisiología. Formación de las vainas de neurilema.

División del Sistema nervioso: 1- Sistema nervioso central: Distintos tipos específicos de células en la corteza cerebral y cerebelosa. Neuronas motoras del asta ventral de la médula. Estructura medular, canal ependimario.

2- Sistema nervioso periférico: Ganglios vertebrales, estructura y conexiones. Nervios periféricos. División simpática y parasimpática: características estructurales de los ganglios autónomos. Tipos celulares.

Elementos asociados al tejido nervioso: 1- Meninges: Estructura de Duramadre, Aracnoides y Piamadre. Plexos coroideos: estructura y función. Líquido céfalo-raquídeo. Barrera hemato-encefálica. Cubierta de los nervios. Reparación del tejido nervioso.

Técnicas histológicas específicas: Impregnaciones metálicas.

Trabajo Práctico: 62- Médula espinal, 2-Lengua para Paquete vásculo-nervioso, 61- Ganglio nervioso y 65- Cerebelo.

14^{to} T.P.: Sistema Endócrino.

Histología: 1- Hipotálamo: Estructura. Regiones. Irrigación. Histofisiología.

2- Hipófisis: -Hipófisis anterior o adenohipófisis: partes constitutivas. -Hipófisis posterior o neurohipófisis; pars nervosa, tallo infundibular y eminencia media. Estructura. Tipos celulares. Irrigación. Histofisiología.

3- Epífisis: Estructura general y función.

- 4- Tiroides: Estructura general. Organización de los folículos. Tipos celulares. Histofisiología.
- 5- Paratiroides: Estructura general. Tipos celulares. Histofisiología.
- 6- Páncreas: Islotes de Langerhans. Estructura, tipos celulares. Histofisiología.
- 7- Adrenal: Estructura histológica, Irrigación vascular. Corteza adrenal: regiones. Tipos celulares. Histofisiología. Médula adrenal: Tipos celulares e histofisiología.
- 8- Sistema endócrino difuso: Ubicación. Tipos celulares e histofisiología.
- 9- Técnicas específicas del tejido endócrino: Tricrómicos e Inmunocitoquímica.
- Trabajo Práctico:** 56- Hipófisis, 59- Tiroides, 21- Páncreas y 57- Adrenal.

15^{to} T.P.: Órganos de los sentidos:

Desarrollo: Desarrollo del ojo, cristalino, córnea y esclerótica. Desarrollo de las vías ópticas.

Formación de la cápsula ótica. Desarrollo del oído medio y externo. Desarrollo del oído interno.

Receptores especiales:

Órgano del gusto: células gustativas y conexiones nerviosas

Órgano de la olfacción: células olfatorias y conexiones nerviosas

Oído y equilibrio: Estructura del oído: Oído externo, medio e interno. Utrículo, Sáculo y Conductos semicirculares. Histofisiología del oído interno: Órgano de Corti, Mácula y cresta ampollar.

Estructura del ojo: Esclerótica, Córnea, Uvea. Medios refringentes del ojo. Retina: capas. Histofisiología de la visión. Órganos accesorios: Párpados, Membrana conjuntiva, Glándulas lagrimales.

Receptores de la sensibilidad general: Órganos encapsulados y no encapsulados. Corpúsculos de Meissner, Corpúsculos laminares o de Vater-Paccini, Corpúsculos bulbosos o de Krause, Husos neurotendinosos y neuromusculares, Corpúsculos de Ruffini, Terminaciones nerviosas libres,

Trabajo Práctico: 64- Ojo.

16^{to} T.P.: Sistema Digestivo en los monogástricos (Dig I):

Histología: 1- Estructura general del aparato digestivo. Cavidad bucal, dientes, lengua y papilas. Faringe y Esófago.

2- Estómago: mucosa gástrica y sus glándulas, características de sus células.

3- Intestino delgado: Duodeno, yeyuno e íleon. Epitelio de revestimiento y glándulas mucosas y submucosas.

4- Intestino grueso: ciego, colon, recto y ano. Importancia del tejido linfático en mucosas y submucosas.

En todos los temas: mucosa, muscular de la mucosa, submucosa, muscular externa, cubierta serosa o adventicia. Histofisiología. Células enteroendócrinas.

Trabajo Práctico: 2-Lengua, 4- Esófago de mamífero, 6- Estómago, 15- Duodeno.

17^{mo} T.P.: Sistema Digestivo en los poligástricos (Dig II):

Histología: Rumiantes: 1- Pre-estómagos de los rumiantes; rumen, reddecilla y librillo. Diferenciación histológica entre ellos. Funciones de los pre-estómagos. 2- Cuajar: diferencias con los monogástricos.

Aves: Bucho, estómagos glandular y muscular. Ciegos. Cloaca: coprodeum, urodeum y proctodeum. Histofisiología.

En todos los temas: mucosa, muscular de la mucosa, submucosa, muscular externa, cubierta serosa o adventicia. Histofisiología. Células enteroendócrinas.

Trabajo Práctico: 8- Rumen, 13- Proventrículo, 11- Molleja.

18^{vo} T.P.: Glándulas accesorias del aparato digestivo (Dig.III)

1- Glándulas salivales: Tipos de lobulillos, acinos y conductos en las glándulas: sublinguales, submaxilares y parótidas. Componentes de la secreción salival.

2- Páncreas exócrino y vías de excreción: Origen embrionario. Estructura histológica de la glándula y sus conductos. Histofisiología.

3- Hígado: Origen embrionario. Estructura histológica, organización de la glándula. Hepatocitos: ultraestructura y función. Irrigación hepática. Sistema ductal. Histofisiología.

4- Vesícula Biliar: estructura general y funciones.

Trabajo Práctico: 18- Hígado, 21- Páncreas, 22- Glándula salival.

19^{no} T.P.: Intercambio con el medio. Sistema Respiratorio Comparado:

Mamíferos: 1- Vías aéreas extrapulmonares: cavidad nasal y senos paranasales. Laringe, tráquea y bronquios. Estructura e histofisiología. 2- Vías aéreas intrapulmonares: bronquios y bronquiólos. Estructura e histofisiología. 3- Regiones de intercambio: Bronquiólos respiratorios, conductos, atrios y alvéolos. Histofisiología. 4- Cavidad y membranas pleurales. 5- Estroma pulmonar. 6- Irrigación sanguínea y linfática e inervación. 7- Hematosis: Intercambio de gases a nivel pulmonar y tisular.

Aves: 1- Vías aéreas: Tráquea, siringe y bronquios extrapulmonares. Sacos aéreos. Bronquios intrapulmonares (mesobronquios, bronquios secundarios y terciarios). 2- Regiones de intercambio: Atrios, infundíbulos y capilares aéreos. 3- Intercambio gaseoso.

Trabajo Práctico: 35- Laringe, 25- Pulmón de mamífero y 26- Pulmón de ave. Especial: Tráquea de ave.

20^{mo} T.P.: Sistema tegumentario y glándula mamaria:

Embriología: Desarrollo de la piel, folículos pilosos, glándulas cutáneas y mamas.

Histología: 1- Epidermis: diferencias entre piel fina y gruesa. Células de la piel. Uniones muco-cutáneas. 2- Dermis e Hipodermis: estructura e histofisiología. 3- Anexos cutáneos: Pelos de revestimiento, pelos sensitivos. Casco. Glándulas cutáneas: sebáceas, sudoríparas y especiales. Glándula mamaria: estructura en distintas fases de actividad. Regulación endócrina e Histofisiología. 4- Irrigación sanguínea y linfática de la piel: redes, plexos vasculares. Inervación. 5- Histofisiología del sistema tegumentario.

Receptores de la sensibilidad general: Órganos encapsulados y no encapsulados. Corpúsculos de Meissner, Corpúsculos laminares o de Vater-

Paccini, Corpúsculos bulbosos o de Krause , Corpúsculos de Ruffini, Terminaciones nerviosas libres.

Trabajo Práctico: Piel fina en 1- labio, piel gruesa en 71- almohadilla plantar y 55- glándula mamaria.

21^{er} T.P.: Sistema Urinario:

Histología: 1- Características estructurales macroscópicas de los riñones. Intersticio renal y Circulación sanguínea. 2- Parénquima renal: a) el nefrón (cápsula de Bowman, túbulo contorneado proximal, túbulo recto proximal, asa de Henle, túbulo recto distal, túbulo contorneado distal). Tipos de nefrones. b) Corpúsculo renal: obtención del ultrafiltrado. Cambios posteriores de la orina primitiva. Complejo yuxtglomerular. c) Túbulos colectores. Pelvis renal. 5- Histofisiología renal. 6- Vías urinarias: uréteres, vejiga y uretra, estructura e histofisiología.

Trabajo Práctico: 40- Riñón y 42- Uréter.

22^{do} T.P.: Sistema reproductor y placentación. Aparato Reproductor masculino:

Mamíferos: 1- Testículos: su estructura general. a) Túbulos seminíferos: Epitelio seminífero: línea germinal: espermatogénesis, desde espermatogonias a espermatozoides por medio del proceso meiótico y la diferenciación morfológica o espermiogénesis. Ultraestructura de las células en las distintas fases. Células de sostén: Ultraestructura y función de las células de Sértoli.

b) Intersticio tubular: Tabiques, irrigación e inervación, tejido de sostén y células de Leydig. Estructura y funciones. Barrera hemato-testicular: Composición y significado funcional.

2- Hormonas y regulación de la espermatogénesis en relación con el eje hipotálamo-hipofisiario.

3- Vías intratesticulares: Túbulos Rectos, Rete Testis, Conductillos Eferentes.

4- Vías extratesticulares: Epidídimo: regiones, histología. Conductos deferentes y eyaculadores: Estructura histológica.

5- Glándulas accesorias: vesículas seminales, próstata y glándulas bulbouretrales.

6- Pene: estructura general.

Aves: Estructura general del aparato reproductor masculino, principales diferencias con el mamífero.

Trabajo Práctico: 43- Testículo y epidídimo, 45- Conducto deferente y 47- Pene.

23^{ro} T.P.: Aparato Reproductor Femenino:

Mamíferos: 1- Citoarquitectura del ovario: línea epitelial, germinal e intersticio. 2- Ovogénesis: Crecimiento folicular. Células meióticas. Ovulación. Cuerpos hemorrágico, lúteo y blanco. Folículos atrésicos. 3- Histofisiología del ciclo sexual; Interrelaciones con el eje hipotálamo-hipofisiario. 4- Oviductos o Trompas de Fallopio: estructura e histofisiología. 5- Útero: Endometrio, ciclo sexual endometrial. Miometrio y Perimetrio. Mesos ováricos y uterinos. Irrigación e inervación. 6- Vagina: Estructura y cambios en relación con los ciclos sexuales. Estructura del Vestíbulo vaginal. 7- Estructura de los órganos genitales externos.

Aves: Aparato genital femenino, sus principales diferencias con el mamífero. Estructura del ovario y sus folículos, folículo-génesis. Estructura del oviducto: características histológicas principales. Funciones del oviducto. Cloaca.

Trabajo Práctico: 49- Ovario y oviducto, 51- Útero, 54- Vagina y 50- Ovario de ave.

24^{to} T.P.: Anexos embrionarios y placentación:

Anexos: Amnios y Corion. Saco vitelino y alantoico. Cordón umbilical.

Implantación del saco coriónico: Aposición, Adhesión e Invasión. Endometrio: reacción decidua. Placenta corio-vitelina. Placenta corio-alantoica. Velloidades coriónicas.

Clasificación de las placentas: Criterios y clasificación en los distintos animales domésticos.

Histología de la placenta: Trofoblasto. Citotrofoblasto. Sinciotrofoblasto. Células importantes en distintas especies: gigantes, células deciduales maternas y otras.

Fisiología placentaria: funciones hormonales, inmunológicas y metabólicas.

Procesos involucrados en el advenimiento del parto.

Trabajo Práctico: 78- Placentoma bovino y 80- Placenta zonal y paraplacenta de gata.

Repaso general de preparados (alrededor de tres horas): Los alumnos ingresan directamente a la sala de trabajos prácticos para hacer un repaso de preparados con sus cajas y microscopios correspondientes. Todos los docentes de la comisión deben estar presentes para evacuar dudas.

Esta clase no es de asistencia obligatoria. Asistencia no obligatoria.

5.-Correlatividades

Según plan de estudios

1. Regulares:

201 - Anatomía I

202 - Física Biológica

203 - Química Orgánica de Biomoléculas

2. Aprobadas: ---

6.- Evaluación

Medios de Evaluación:

Sistema de Parciales: Dos escritos que evalúan los contenidos teóricos y dos orales que evalúan los contenidos y habilidades prácticas.

Condiciones de Promoción :

- a. Dos parciales aprobados con 8 (ocho) o más.
- b. Sin opción a recuperación.
- c. 80% de presentismo.

La condición de alumno promocionado se alcanzará luego de aprobar una instancia integradora bajo la modalidad oral (coloquio) o escrita

Condiciones de Regularidad :

- a. Dos parciales aprobados con 6 (seis) como mínimo.
- b. Un recuperatorio como máximo.
- c. 75% de presentismo.

Condiciones de Asistencia Cumplida:

- a. Dos Parciales escritos con nota 4 (cuatro) como mínimo. Dos parciales prácticos aprobados.
- b. Un recuperatorio como máximo.
- c. 75% de presentismo.

7.- Bibliografía**Bibliografía Fundamental:**

- GENESER F (2000). Histología humana sobre bases moleculares.3er. Ed. Editorial Médica Panamericana.
- ROSS M H KAYE G I & PAULINA W (2007). Histología. Texto y Atlas color con Biología celular y molecular. 5ta ed. Ed. Médica Panamericana.
- HAM W A y CORMAK H (1988). Tratado de Histología. Harla, IX Edición.
- HIB J (2001). Histología de Di Fiore. Ed. El Ateneo.
- DELLMANN, H.D. (1993) Histología Veterinaria. 2da edición. Editorial Acribia.
- NODEN D M y de LAHUNTA A (1990). Embriología de los animales domésticos. Editorial Acribia.

- BANKS W J (1986). Histología Veterinaria Aplicada. Editorial Manual Moderno.
- BACHA W & BACHA L (2001). Atlas color de Histología Veterinaria. 2da ed. Edit. Intermédica.
- SADLER T (2004). LANGMAN, Embriología médica con orientación clínica. 9ª ed. Ed. Méd. Panamericana.
- DELLMANN H D y CARITHERS J R (1999). Citología e Histología (con preguntas de autoevaluación). Editorial Intermédica.
- GÄRTNER L & HIATT J. (2001) Histología. Texto y Atlas. Ed. McGraw-Hill Interamericana./2nd ed Philadelphia, W. B. Saunders.
- HIB J (2001). Embriología Médica. 1º edición. Mc Graw Hill. Interamericana.

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.
- DE ROBERTIS E M F (h) & HIB J (2000). Fundamentos de Biología Celular y Molecular. 3er ed. El Ateneo. Capítulo 23.
- ALBERTS B, BRAY D y col. (2005). Biología Molecular de la Célula. 5º Edición. Garland Publishing. Capítulo 9.

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.
- DE ROBERTIS E M F (h) & HIB J (2000). Fundamentos de Biología Celular y Molecular. 3er ed. El Ateneo. Capítulos 3 al 16.
- ALBERTS B, BRAY D. y col. (2005). Biología Molecular de la Célula. 5º Edición. Garland Publishing. Capítulos 10 al 16.

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

- DE ROBERTIS E M F (h) & HIB J (2000). Fundamentos de Biología Celular y Molecular. 3er ed. El Ateneo. Capítulos 17, 18 y 21.
- ALBERTS B, BRAY D. y col. (2005). Biología Molecular de la Célula. 5º Edición. Garland Publishing. Capítulos 17, 18 y 20

Unidad Temática 4: Fecundación y Plan General del Desarrollo Embrionario

- SÁNCHEZ A & VON LAWZEWITSCH I (1984). Lecciones de Embriología Veterinaria 1: Fecundación. Desarrollo del pollo. Desarrollo del cerdo. Ed. Hemisferio Sur.

- DELHON G (1999). Actualizaciones de H. y E.: Las etapas tempranas del desarrollo. C.E.V.
- ALBERTS B, BRAY D. y col. (2005). Biología Molecular de la Célula. 5^º Edición. Garland Publishing. Capítulo 21.

Unidad Temática 5: Tejidos de Revestimiento y Sostén

- FERNÁNDEZ SURRIBAS J & VON LAWZEWITSCH I (1984). Lecciones de Histología Veterinaria 2: Tejidos: epitelios, conectivo, muscular, cartílago y hueso. Ed. Hemisferio Sur.
- ALBERTS B, BRAY D. y col. (2005). Biología Molecular de la Célula. 5^º Edición. Garland Publishing. Capítulos 19 y 22.

Unidad Temática 6: Tejidos Especializados

- SÁNCHEZ A & VON LAWZEWITSCH I (1984). Lecciones de Embriología Veterinaria 2: Desarrollo del Sistema Nervioso y Órganos de los Sentidos. Ed. Hemisferio Sur.
- BREA D & SÁNCHEZ A (1998). Actualizaciones en Histología y Embriología. Sistema Nervioso: Génesis, Memoria y Plasticidad Neuronal. C.E.V.
- CLAVER J A (1995). Avances en Hemopoyesis. Actualizaciones de H y E. C.E.V.
- SÁNCHEZ A & PAGLIERE L (1994). Apuntes de actualización de la cátedra: Sistema Nervioso I. C.E.V.
- ALBERTS B, BRAY D. y col. (2005). Biología Molecular de la Célula. 5^º Edición. Garland Publishing. Capítulos 22, 24 y 25.

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

- FERNÁNDEZ SURRIBAS J & VON LAWZEWITSCH I (1984). Lecciones de Histología Veterinaria 3: Sistema linfático comparado, Inmunidad y Aparato Cardiovascular. Ed. Hemisferio Sur.
- 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.

- DELHON G, FERNÁNDEZ SURRIBAS J y otros, (1984). Lecciones de Histología Veterinaria 5: Aparato digestivo comparado: estómago de los monogástricos, preestómagos, Aves. Glándulas anexas. Editorial Hemisferio Sur.
- SÁNCHEZ A & VON LAWZEWITSCH I (1984). Lecciones de Embriología Veterinaria 4: Desarrollo del Aparato Digestivo, Respiratorio y Glándulas Anexas. Ed. Hemisferio Sur.
- CLAVER J A & BISIO M (1998). Histofisiología de la mucosa ruminal. Edición de Area Histología y Embriología.

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

- FERNÁNDEZ SURRIBAS J & VON LAWZEWITSCH I (1984). Lecciones de Embriología Veterinaria 4: Desarrollo del Aparato Digestivo, Respiratorio y Glándulas Anexas. Ed. Hemisferio Sur.
- CLAVER J A & GIMÉNEZ URQUIZA A (2002) El casco equino. Pdf. Página web del Área. <http://www.fvet.uba.ar/histologia/index.htm>
- SÁNCHEZ A MATTIELLO R & ROLLA S (2003). Lecciones de Embriología Veterinaria: Desarrollo del Sistema Génito-Urinario. C.E.V.

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

- SÁNCHEZ A FERNÁNDEZ SURRIBAS J & VON LAWZEWITSCH I (1985). Lecciones de Histología Veterinaria Vol.9: Glándulas endócrinas e Hipotálamo. Editorial Hemisferio Sur.
- KILLIAN M (2006): Guía de estudio de ojo y oído. Página web del área. <http://www.fvet.uba.ar/histologia/index.htm>

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

- CLAVER J A SÁNCHEZ A JUEGA SICARDI A & VON LAWZEWITSCH I (1987). Lecciones de Histología Veterinaria 7: Aparato Reproductor Femenino Comparado. Editorial Hemisferio Sur.
- CLAVER J A & VON LAWZEWITSCH I (1982). Aparato genital de la gallina. Hemisferio Sur.
- 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). C.E.V.

- SÁNCHEZ A & MATIELLO R (2000) Avances en Histología y Embriología: Placentación (2da parte). C.E.V.

Sitios WEB recomendados.

- Blue Histology -School of Anatomy and Human Biology. The University of Western Australia.
<http://www.lab.anhb.uwa.edu.au/mb140/>