



# UNIVERSIDAD CATOLICA DE CUYO SEDE SAN LUIS

## Facultad de Veterinaria Histología y Embriología

**Programa de contenidos: Prof. Titular Méd. Vet. Cesar Savignone  
Año 2012**

### **Unidad I: Histología Parte I: Generalidades**

#### **A.-Introducción**

1. Histología: definición. Relaciones con otras ciencias.

#### **B.-Metodología de estudio**

- 1 Estudio de células aisladas: frotis, extendidos e improntas.
- 2 Estudio de tejidos y órganos: técnica histológica.
  - a Etapas de la técnica histológica de rutina.
    - I Obtención del material: condiciones, elementos y técnicas.
    - II Fijación: fundamento. Métodos físicos y químicos. Fijadores simples y mezclas fijadoras.
    - III Inclusión: fundamento. Inclusión en parafina. Pasos de la inclusión. Otros medios de inclusión.
    - IV Corte: micrótomos, tipos. Planos de corte.
    - V Coloración: concepto de colorante. Coloración con hematoxilina y eosina.
    - VI Montaje: finalidad. Sustancias utilizadas.
  - b Otros procedimientos de estudio.
    - I Técnicas utilizadas para la observación de tejidos duros: descalcificación y desgaste. Concepto y fundamento.
    - II Concepto de histoquímica. Técnica histoquímica de P.A.S. y Feulgen. Fundamento.
    - III Técnica para grasas: sudanes. Fundamento.
    - IV Impregnaciones: concepto y fundamento.
    - V Coloraciones especiales: Metacromacia. Tricrómicos.
- 3 Observación de células y tejidos. Microscopía
  - a Microscopio óptico. Elementos. Técnica correcta de enfoque. Formación de la imagen.
    - I Concepto de acidofilia y basofilia.
    - II Interpretación de diferentes planos de cortes histológicos. Cortes transversales, longitudinales y oblicuos de estructuras macizas y huecas. Reconstrucción tridimensional de los cortes.
    - III Interpretación de artefactos producidos durante el desarrollo de la técnica histológica.
  - b Microscopio electrónico. Fundamento. Diferencias con el microscopio óptico.
  - c Otros tipos de microscopios. Concepto y usos.
  - d Concepto de estructura y ultraestructura.

## Parte II: Tejidos

1 Tejidos: definición. Características generales. Origen embriológico de los tejidos.

### A.-Tejido epitelial

- 1 Características generales del tejido epitelial. Clasificación del tejido epitelial: de revestimiento, glandular y sensorial.
- 2 Epitelios de revestimiento: funciones generales. Clasificación: según el número de capas celulares y la morfología celular.
  - a Monoestratificados o simples: tipos: planos, cúbicos, cilíndricos y pseudoestratificados. Estructura, ultraestructura celular y localizaciones en el organismo.
  - b Estratificados: tipos: planos (cornificados y no cornificados), cúbico, cilíndrico y de transición. Estructura, ultraestructura celular y localizaciones en el organismo.
- 3 Epitelios glandulares: funciones generales. Concepto de secreción y excreción. Secreción exocrina, endocrina, paracrina, autocrina y yuxtácrina. Concepto. Clasificación de las glándulas por el sitio hacia el que vierten la secreción: exocrinas y endocrinas.
  - a Glándulas exocrinas: definición. Concepto de adenómero y conducto. Clasificación: morfología y ejemplos de localización de cada tipo.
    - I Según el número de células: unicelulares y pluricelulares.
    - II Según la morfología del adenómero: tubulares, glomerulares, alveolares y acinosas.
    - III Según el sistema de conductos: simples y compuestas.
    - IV Según el tipo de secreción: serosas, mucosas y mixtas.
    - V Según el modo de secreción: merócrinas o ecrinas, apócrinas y holócrinas.
  - b Glándulas endocrinas: definición. Concepto de hormona y célula blanco. Clasificación: características y ejemplos de cada una.
    - I Por su morfología: reticulares o cordonales y foliculares.
    - II Por la composición química de la secreción: de base peptídica y de base esteroide.
- 4 Epitelios sensoriales: concepto y ejemplos
- 5 Lámina basal: ubicación, ultraestructura, composición química; coloraciones y funciones. Diferencia con el concepto de membrana basal.

### B.-Tejido conectivo

- 1 Características generales del tejido conectivo. Elementos constitutivos: células y sustancia intercelular.
  - a Células fijas: fibroblasto, fibrocito y adipocito (célula adiposa).
  - b Células en tránsito: histiocito (macrófago), mastocito (célula cebada), plasmocito (célula plasmática), melanocito (célula pigmentaria), eosinófilo y linfocito. Morfología, estructura, ultraestructura, tinción y funciones de cada una.
  - c Sustancia intercelular.
    - I Componente no fibrilar (matriz amorfa): composición química y tinción. Estructura molecular y funciones de glucosa amino glucanos y proteoglicanos.
    - II Componente forme o fibrilar: fibras colágenas, elásticas y reticulares. Composición química, estructura, ultraestructura, tamaño, organización, ubicación, tinciones especiales y funciones de cada una. Fibrilogénesis.

- 2 Clasificación del tejido conectivo: laxo, denso (regular e irregular), mucoso, elástico y reticular. Características generales y particulares de cada uno.
- 3 Tejidos conectivos especializados.
  - a tejido adiposo: clasificación: unilocular o blanco y multilocular o pardo. Estructura, ultraestructura, localización, tinción e histofisiología de cada tipo.
  - b Tejido cartilaginoso.
    - I Variedades: hialino, fibroso y elástico. Características generales, localizaciones y funciones de cada tipo.
    - II Células del tejido cartilaginoso: condroblasto y condrocito. Origen, estructura, ultraestructura y tinción.
    - III Sustancia intercelular: matriz amorfa y forme o fibrilar. Características generales, estructura, ultraestructura, composición química, tinción y funciones. Grupos isogénicos, matriz territorial e interterritorial.
    - IV Pericondrio: características, localización y funciones.
    - V Crecimiento del cartílago: aposicional e intersticial. Nutrición del cartílago: mecanismo.
  - c Tejido óseo.
    - I Técnicas de estudio: descalcificación y desgaste.
    - II Células: osteoblasto, osteocito y osteoclasto. Origen, estructura, ultraestructura, localización, tinción e histofisiología de cada una.
    - III Sustancia intercelular o matriz ósea: características, composición química y funciones.
    - IV Periostio y endostio: estructura, localización y función. Fibras de Sharpey: estructura.
    - V Variedades del tejido óseo:
      - macroscópicas: esponjoso y compacto
      - histológicas: laminado y no laminado. Características generales, estructura, tinción, localizaciones y funciones de cada tipo.
    - VI Sistema de Havers u osteona: conducto de Havers. Conducto de Volkman. Laminillas óseas, disposición. Conductos calcóforos.
    - VII Osificación: intramembranosa y endocondral. Descripción de los mecanismos. Centros de osificación. Mecanismo de reemplazo del tejido cartilaginoso por tejido óseo. Calcificación.

### **C.-Tejido muscular**

- 1) Características generales. Concepto de célula y fibra muscular.
- 2) Tipos de tejido muscular: liso, estriado esquelético y estriado cardíaco.
  - a) Tejido muscular liso: generalidades de la célula muscular lisa. Forma, tamaño, estructura, ultraestructura, tinción y funciones. Localización en el organismo.
  - b) Tejido muscular estriado esquelético: generalidades de la célula muscular estriada esquelética. Forma, tamaño, estructura, ultraestructura, tinción y funciones.
    - i) Sarcolema y sarcoplasma.
    - ii) Sarcómero: concepto y descripción. Bandas A-I-Z-M-H. Propiedades físicas de las bandas isótropas y anisótropas.
    - iii) Miofibrillas: composición química. Macromoléculas del músculo estriado.
    - iv) Retículo sarcoplásmico: túbulos T y tríada: ultraestructura e importancia funcional. Placa motora: ultraestructura.

- v) Mecanismo de contracción muscular.
- vi) Organización del músculo estriado esquelético como órgano: endomisio, perimisio y epimisio.
- vii) Tipos de fibras musculares esqueléticas: rojas, blancas e intermedias.
- c) Tejido muscular estriado cardíaco: generalidades de la célula estriada cardíaca. Forma, tamaño, estructura, ultraestructura, tinción y funciones.
  - i) Diferencias con el músculo estriado esquelético.
  - ii) Bandas intercalares: ultraestructura. Tejido nodal: fibras de Purkinje. Estructura y diferencias con la fibra cardíaca.

#### **D.-Tejido nervioso**

- 1) Características generales. Componentes del tejido nervioso: células y sustancia intercelular.
- 2) Neuronas: definición, morfología general, tamaño y características tintoriales.
  - a) Partes de una neurona: Cuerpo o soma y prolongaciones.
    - i) Pericarion: estructura, ultraestructura, tinción. Características de los organoides e inclusiones. Cuerpos de Nissl. Neurotúbulos. Neurofilamentos.
    - ii) Núcleo: estructura, ultraestructura, tinción. Características del nucléolo.
    - iii) Axón: axolema y axoplasma. Estructura, ultraestructura, tinción. Cono axónico, telodendrón y botón terminal.
    - iv) Dendrita: estructura y ultraestructura.
  - b) Clasificación de las neuronas:
    - i) según el número de prolongaciones: multipolares, bipolares y pseudomonopolares.
    - ii) Según la longitud del axón: Golgi tipo I y Golgi tipo II.
    - iii) Según la morfología del soma: estrelladas, redondeadas, piriformes, piramidales.
    - iv) Según la función: sensitivas, motoras y de relación (interneuronas).
  - c) Neuroglía o Glía: concepto. Glía central y periférica.
    - i) Glía epitelial: origen, estructura, ultraestructura y función.
    - ii) Macroglía: astrocitos: tipos: fibrosos, protoplasmáticos y mixtos. Estructura, ultraestructura, localizaciones y funciones.
    - iii) Oligodendrocitos: tipos: satélites o perineuronales e interfasciculares. Estructura, ultraestructura, localizaciones y funciones.
    - iv) Microglía: estructura, ultraestructura, localización y funciones.
    - v) Células de Schwann: estructura, ultraestructura, localización y funciones. Mielinogénesis.
    - vi) Células satélites: estructura, ultraestructura, localización y funciones.
  - d) Fibra nerviosa: concepto. Tipos: fibras mielínicas y amielínicas. Estructura, ultraestructura, localización y función.
  - e) Histofisiología del sistema nervioso:
    - i) Excitabilidad y conductividad. Mecanismo de conducción saltatoria.
    - ii) Sinapsis: concepto, ultraestructura. Tipos de sinapsis: química y eléctrica, excitatoria e inhibitoria. Concepto de mediador químico.

#### **E.-Sangre**

- 1 Características y funciones generales de la sangre
- 2 Técnica para el estudio de la citología hemática: frotis sanguíneo. Coloración de May Grunwald-Giemsa.

- 3 Componentes de la sangre:
  - a plasma sanguíneo: composición química porcentual. Concepto de plasma y suero.
  - b Elementos formes o figurados de la sangre de mamíferos:
    - I eritrocitos (glóbulos rojos o hematíes): forma, tamaño, cantidad, estructura y ultraestructura.
      - Características diferenciales entre los eritrocitos de diferentes especies.
      - Hemoglobina: composición química y función.
      - Alteraciones en la forma, tamaño y tinción de los eritrocitos.
    - II Leucocitos o glóbulos blancos: clasificación.
      - Granulocitos o polimorfonucleares: neutrófilos, basófilos y eosinófilos.
      - Agranulocitos o mononucleares: linfocitos (tipos funcionales) y monocitos. Estructura, ultraestructura y función de cada tipo celular.
      - Mecanismo de diapedesis, quimiotaxis y fagocitosis.
    - III Plaquetas: origen, forma, tamaño, cantidad, estructura, ultraestructura y función.
  - c Características diferenciales de la sangre de las aves.
- 4 Técnica para el conteo de células sanguíneas: cámara cuenta glóbulos: recuento de eritrocitos y leucocitos. Fórmula leucocitaria relativa y absoluta. Su aplicación en medicina veterinaria.
- 5 Hematopoyesis. Origen de las células sanguíneas.

## **Unidad II: Organología**

- 1 Concepto de órganos, aparatos y sistemas.
- 2 Organos huecos: estructura general, concepto de capas o tunicas. Ejemplos.
- 3 Organos macizos (parenquimatosos). Estructura general, concepto de estroma y parénquima. Ejemplos.

### **A.-Sistema circulatorio**

- 1 Generalidades. Componentes del sistema circulatorio.
- 2 Estructura general de un vaso sanguíneo, tunicas que lo componen.
- 3 Tipos de vasos sanguíneos.
  - a Arterias: tipos: gran calibre o elásticas, mediano calibre o musculares y pequeño calibre o arteriolas. Estructura histológica de cada una de las capas que la integran. Diferencias histológicas entre cada tipo.
  - b Venas: clasificación. Estructura histológica. Válvulas venosas: estructura y función. Diferencias entre arterias y venas.
  - c Capilares: clasificación: continuos, fenestrados y sinusoides. Estructura y ultraestructura de cada uno. Pericitos: estructura y función.
  - d Capilares y vasos linfáticos: estructura. Formación del líquido tisular: mecanismo.
- 4 Irrigación e inervación de los vasos sanguíneos: vasa-vasorum y nervi-vasorum. Histofisiología de los vasos sanguíneos.
- 5 Corazón: nociones anatómicas.
  - a Capas del corazón: endocardio, miocardio y epicardio. Estructura histológica de cada una.
  - b Válvulas cardíacas: estructura.

- c Esqueleto cardíaco: septo membranoso, anillos fibrosos y trígono.
- d Sistema de conducción de la excitación cardíaca: nódulo sino auricular, nódulo aurículo ventricular y haz de His. Fibras de Purkinje: estructura y ultraestructura. Características diferenciales con las células musculares cardíacas.
- e Irrigación e inervación del corazón.

## **B.-Tejido linfático y sistema inmune**

- 1 Generalidades sobre el tejido linfático e inmunidad.
- 2 Tipos celulares del tejido linfático: linfocitos, macrófagos, plasmocito y células reticulares.
- 3 Variedades de tejido linfoide: laxo o difuso, denso (lifonódulos y cordones) Características estructurales y diferenciales de cada uno.
- 4 Tejido linfático no encapsulado.
  - a Agregados temporarios: estructura histológica y función. Localización anatómica e histológica en mucosas y submucosas de diferentes órganos.
  - b Agregados permanentes: placas de Peyer. Estructura histológica y localización. Amígdalas: clasificación, estructura y localizaciones.
- 5 Tejido linfático encapsulado. Concepto de cápsula. Organos linfáticos primarios y secundarios. Diferencias funcionales. Ejemplos.
  - a Ganglios linfáticos: generalidades.
    - I Estroma: de sostén (cápsula y trabéculas) y funcional (células y fibras reticulares). Estructura.
    - II Parénquima: corteza y médula, distribución del tejido linfático en ambas regiones. Zonas T y B dependientes.
    - III Estructura de nódulos o folículos linfáticos primarios y secundarios. Concepto de centro germinativo. Tipos celulares.
    - IV Cordones y senos linfáticos: estructura y ultraestructura de cada uno.
    - V Circulación linfática del ganglio. Vasos aferentes y eferentes. Senos linfáticos. Circulación sanguínea del ganglio.
    - VI Ganglio linfático de cerdo: estructura, circulación linfática y sanguínea. Diferencias estructurales y funcionales con ganglios linfáticos de otros mamíferos.
    - VII Histofisiología de los ganglios linfáticos.
  - b Ganglios hemolinfáticos: estructura, funciones y localizaciones.
  - c Bazo: generalidades. Localización anatómica.
    - I Estroma: de sostén (cápsula y trabéculas) y funcional: (células y fibras reticulares). Estructura.
    - II Parénquima: pulpa esplénica. Pulpa blanca: estructura. Corpúsculo de Malpighi. Manguito perivascular. Zonas T y B dependientes. Pulpa roja: estructura. Cordones de Billroth. Sinusoides esplénicos.
    - III Circulación sanguínea del bazo. Teorías de la circulación abierta y cerrada.
    - IV Histofisiología del bazo. Diferencias estructurales y funcionales entre especies.
  - d Timo: generalidades. Localización anatómica y origen embriológico.
    - I Estroma: de sostén (cápsula y trabéculas) y funcional: (citorretículo o estroma epitelial). Estructura.
    - II Parénquima: lobulillo tímico (corteza y médula). Estructura. Tipos celulares. Corpúsculo de Hassal: estructura.
    - III Barrera hemotímica: estructura. Significado funcional.
    - IV Histofisiología del timo.

- e Bolsa de Fabricio: generalidades. Localización anatómica y origen embriológico.
  - I Estructura histológica: mucosa: epitelio y folículos (corteza y médula); muscular y serosa.
  - II Análogos de la bolsa de Fabricio en mamíferos.
  - III Histofisiología de la bolsa de Fabricio.

### C.-Sistema nervioso

- 1 Generalidades. Origen embriológico.
- 2 Partes constitutivas: sistema nervioso central y periférico.
  - a Sustancia gris y sustancia blanca: concepto y componentes.
- 3 Sistema nervioso central: generalidades. Organos que lo componen: médula espinal, tronco del encéfalo, cerebelo y cerebro.
  - a Médula espinal: distribución de la sustancia gris y blanca. Estructura de la médula espinal. Funciones.
  - b Tronco del encéfalo: bulbo y protuberancia. Estructura y distribución de la sustancia gris y blanca. Funciones.
  - c Cerebelo: distribución de la sustancia gris y blanca.
    - I Corteza cerebelosa: capas que la componen: denominación, estructura, funciones y tipos celulares de cada capa.
    - II Sustancia blanca: estructura y funciones.
  - d Cerebro: distribución de la sustancia gris y blanca.
    - I Corteza cerebral, neocortex y paleocortex. Capas que componen la corteza cerebral: denominación, estructura, funciones y tipos celulares de cada capa.
    - II Núcleos grises.
    - III Sustancia blanca: estructura y funciones.
    - IV Hipocampo-Asta de Ammon: estructura.
  - e Líquido cefaloraquídeo: origen, composición química, circulación y funciones.
  - f Plexos coroideos: estructura y función.
  - g Barrera hematoencefálica: ultraestructura y función.
  - h Meninges: paquimeninge: duramadre; leptomeninges: aracnoides y piamadre. Estructura e histofisiología.
- 4 Sistema nervioso periférico: estructuras que lo componen.
  - a Nervios: concepto. Tipos. estructura. Endoneuro, perineuro y epineuro
  - b Ganglios: concepto. Tipos: cerebrospinales e intramurales. Estructura.
  - c Terminaciones nerviosas: Concepto y tipos.
- 5 Histofisiología del sistema nervioso. Arco reflejo.

### D.-Aparato digestivo

- 1 Generalidades: órganos que lo constituyen. Tubo digestivo y anexos.
- 2 Tubo digestivo, estructura general: mucosa, submucosa, muscular y serosa/adventicia.
  - a Cavidad bucal u oral:
    - I labios, carrillos o mejillas, paladar duro y paladar blando: estructura.
    - II Lengua: estructura.
      - ☐ Papilas linguales, tipos: mecánicas (filiformes, cónicas y lenticulares); sensoriales (fungiformes, circunvaladas o caliciformes y foliadas), estructura de cada tipo.
      - ☐ Yemas o corpúsculos gustativos: estructura y ultraestructura. Tipos celulares que las forman. Histofisiología del sentido del gusto.



- III Dientes: odontogénesis. Estructura de la dentina, esmalte y cemento.
- IV Estructura del rodete dentario de los rumiantes
- b Faringe: estructura.
- c Esófago: estructura. Glándulas esofágicas. Caracteres diferenciales entre especies. Histofisiología.
  - I Esófago de las aves. Buche. Estructura e histofisiología.
- d Estómago: generalidades.
  - I Estómago diverticular de equino y cerdo.
  - II Proventrículos de los rumiantes: rumen o panza, redecilla o retículo y librillo u omaso. Estructura y características diferenciales. Histofisiología.
    - Surco o gotera esofágica: formación, estructura y significado funcional.
  - III Estómago glandular de mamíferos: estructura general.
    - Criptas y glándulas gástricas.
    - Región fúndica, glándulas fúndicas: estructura, ultraestructura de las células que la componen e histofisiología.
    - Regiones cardial y pilórica: glándulas, estructura y características diferenciales
    - Histofisiología del estómago glandular. Formación del jugo gástrico.
  - IV Estómagos de las aves: generalidades.
    - Estómago glandular o proventrículo: estructura, e histofisiología.
    - Estómago muscular o molleja: estructura, e histofisiología.
- e Intestino delgado: generalidades y estructura.
  - I Vellosidades intestinales: estructura y ultraestructura.
  - II Criptas de Lieberkhün: citología glandular, estructura y ultraestructura. Función de cada tipo celular.
  - III Glándulas de la submucosa: glándulas de Brunner: estructura.
  - IV Histofisiología del intestino delgado.
  - V Características diferenciales del intestino delgado en sus distintas porciones y en las distintas especies.
- f Intestino grueso: generalidades y estructura. Función. Características diferenciales con el intestino delgado.
  - I Histofisiología del intestino grueso.
  - II Características diferenciales del intestino grueso en sus distintas porciones y en las distintas especies.
- 3 Glándulas anexas al aparato digestivo:
  - a Glándulas salivares mayores (parótida, submaxilar, sublingual, zigomática y molar) y menores.
    - I Características del estroma y parénquima de cada una.
    - II Distribución del sistema de conductos.
    - III Estructura y ultraestructura de adenómeros y conductos.
    - IV Características diferenciales entre especies.
    - V Histofisiología.
  - b Hígado: generalidades.
    - I Estroma y parénquima: lobulillo hepático clásico: estructura y ultraestructura.
      - Trabéculas de Remark. Hepatocitos: estructura, ultraestructura y funciones.
      - Canalículos biliares: formación.



- ❑ Sinusoides hepáticos: estructura y tipos celulares. Espacio de Disse. Células de Kupffer.

- ❑ Espacio porta: tríada portal. Lobulillo portal o porta-biliar, significado funcional.
    - ❑ Acino hepático o de Rappaport, significado funcional.
  - II Circulación sanguínea y biliar del hígado.
  - III Histofisiología del hígado.
- c Vías biliares: Conductos cístico y colédoco, vesícula biliar: estructura e histofisiología.
- d Páncreas exocrino: generalidades.
  - I Estructura y disposición del estroma.
  - II Parénquima: estructura y ultraestructura de los adenómeros y del sistema de conductos.
  - III Histofisiología del páncreas exocrino.

### **E.-Aparato respiratorio**

- 1 Generalidades. Origen embriológico. Organos que lo componen.
- 2 Fosas nasales y senos paranasales: estructura y funciones.
- 3 Nasofaringe y laringe: estructura y funciones.
- 4 Tráquea: estructura, ultraestructura de las capas constitutivas. Irrigación e inervación. Histofisiología.
- 5 Bronquios extrapulmonares: estructura, diferencias con la traquea.
- 6 Pulmón: estructura general.
  - a Arbol bronquial: estructura general.
    - I Porción conductora: bronquio intrapulmonar, bronquíolo, bronquíolo terminal. Estructura y ultraestructura de cada uno; características diferenciales.
    - II Porción respiratoria: bronquíolo respiratorio, conducto alveolar y saco alveolar. Estructura y ultraestructura de cada uno; características diferenciales.
    - III Alvéolo pulmonar: citología. Características histológicas de la pared alveolar, funciones.
    - IV Tabique o septo ineralveolar: citología.
    - V Histofisiología del pulmón. Barrera aire-sangre. Hematosis. Surfactante.
    - VI Pleura: estructura. Irrigación e inervación del pulmón.
- 7 Aparato respiratorio de las aves: generalidades. Diferencias con el aparato respiratorio de los mamíferos.
  - a Cavidad nasal: estructura. Glándula nasal de las aves: estructura y función.
  - b Tráquea: estructura de las capas que la componen.
  - c Siringe: estructura y funciones.
  - d Bronquios extrapulmonares: estructura.
  - e Pulmón: árbol bronquial: bronquios primarios o mesobronquios, bronquios secundarios y bronquios terciarios o parabronquios. Estructura de cada uno.
  - f Lobulillo pulmonar: estructura. Atrio, infundibulum y capilares aéreos. Estructura de cada uno.
  - g Sacos aéreos: estructura.
  - h Histofisiología del pulmón de las aves. Mecánica respiratoria.

## **F.-Aparato urinario**

- 1 Generalidades. Origen embriológico. Organos que lo componen.
- 2 Riñón: concepto de lóbulo y lobulillo renal.
  - a Características del lóbulo renal: corteza y médula (pirámides renales). Columnas de Bertin. Riñones unilobulares y multilobulares.
  - b Médula renal: zonas externa e interna; área cribosa. Rayos medulares. Papila, cálices y pelvis renal.
  - c Nefrona o nefrón: definición. Partes de la nefrona.
    - I Corpúsculo renal: glomérulo y cápsula de Bowman. Estructura y ultraestructura de sus componentes.
      - Podocitos. Barrera de filtración: ultraestructura.
      - Mesangio intraglomerular. Histofisiología.
      - Complejo yuxtaglomerular: células yuxtaglomerulares, mácula densa y mesangio extraglomerular. Estructura, ultraestructura e histofisiología.
    - II Tubo proximal: estructura, ultraestructura e histofisiología.
    - III Asa de Henle: estructura, ultraestructura y funciones de los distintos segmentos.
    - IV Tubo distal: estructura, ultraestructura e histofisiología.
    - V Características diferenciales de las nefronas según su localización.
  - d Tubos colectores: estructura, ultraestructura e histofisiología.
  - e Estroma renal: cápsula e intersticio renal: estructura.
  - f Consideraciones generales sobre la histofisiología renal. Control hormonal de la función renal.
- 3 Vías excretoras de la orina: cálices menores, cálices mayores, pelvis renal, uréteres y vejiga. Estructura, ultraestructura y funciones.
- 4 Estructura general del aparato urinario de las aves.
  - a Riñón: lobulación: corteza y médula.
    - I Nefrona o nefrón: nefronas tipo reptiliano, tipo mamífero e intermedias. Ubicación, descripción y características diferenciales.
    - II Circulación renal.
  - b Vías excretoras: Ureter y cloaca. Estructura y funciones.

## **G.-Sistema tegumentario**

- 1 Piel: generalidades. Capas que la componen.
  - a Epidermis: estructura y ultraestructura de sus células.
    - I Estratos de la epidermis: estructura de cada uno.
    - II Poblaciones celulares que constituyen la epidermis.
      - Queratinocitos: estructura, ultraestructura y funciones. Síntesis de queratina.
      - Melanocitos: origen embriológico. Estructura y ultraestructura. Síntesis de melanina.
      - Células de Langerhans y de Merkel: origen, estructura, ultraestructura y funciones.
    - III Concepto de piel fina y piel gruesa.
  - b Dermis: estructura. Zona papilar y reticular.
  - c Hipodermis: estructura.
- 2 Anexos cutáneos (faneras).
  - a Glándulas cutáneas.
    - I Sebáceas: estructura, localización y funciones.

- II Sudoríparas: tipos (merócrinas y apócrinas) estructura, localización y funciones.
- III Glándulas cutáneas especializadas de los animales domésticos.
- b Pelo: estructura.
  - I Folículo piloso: estructura.
  - II Pelos táctiles o sensoriales: estructura.
  - III Músculo erector del pelo.
- c Plumas: estructura.
- d Lana: estructura.
- e Cuerno, casco, uñas, pezuñas: estructura.
- 3 Histofisiología de la piel. Irrigación e inervación de la piel.

### **H.-Organos de los sentidos**

- 1 Generalidades sobre los sentidos. Localización de los órganos de los sentidos.
- 2 Organos de la vista: ojo: generalidades. Estructura general del globo ocular.
  - a Capa fibrosa.
    - I Esclerótica: estructura y función.
    - II Córnea: capas que la componen. Estructura y función.
  - b Capa vascular.
    - I Coroides: capas que la componen. Estructura y función.
    - II Tapetum celular y fibroso.
    - III Cuerpo y procesos ciliares: estructura y función.
    - IV Iris: capas que lo componen. Estructura y funciones.
  - c Capa nerviosa.
    - I Retina: capas que la componen. Estructura, ultraestructura y funciones de conos y bastones.
  - d Cristalino: estructura y función.
  - e Humor acuoso y humor vítreo: origen, composición química y funciones.
  - f Estructuras anexas del globo ocular: conjuntiva, párpados, tercer párpado y aparato lagrimal. Estructura y funciones de cada uno.
- 3 Organos del oído: generalidades. Partes que lo componen.
  - a Oído externo: estructura general.
  - b Oído medio: estructura general. Tímpano, caja timpánica, huesecillos y trompa auditiva. Características
  - c Oído interno: estructura general. Conductos semicirculares y órgano de Corti.
- 4 Organos del tacto: estructura de los receptores relacionados con la sensibilidad cutánea.

### **I.-Sistema endocrino**

- 1 Generalidades. Concepto de hormona. Concepto de célula blanco, receptor y segundo mensajero. Mecanismo de retroalimentación hormonal.
- 2 Glándulas endocrinas: clasificación y ejemplos.
  - a Hipófisis o pituitaria: origen embriológico.
    - I División anatómica (lóbulo anterior y lóbulo posterior) e histológica (adenohipófisis, neurohipófisis, tallo infundibular y eminencia media).
    - II Adenohipófisis: estructura general. Partes que la componen
      - Pars distalis: tipos celulares. Características tintoriales y ultraestructurales. Histofisiología de las diferentes poblaciones celulares.
      - Pars intermedia: estructura e histofisiología.
      - Pars tuberalis: estructura.



- 5 Vagina: estructura. Cambios cíclicos del epitelio vaginal. Colpocitología: técnicas e interpretación.
- 6 Glándula mamaria: estructura.
  - a Sistema de conductos. Lóbulos y lobulillos.
  - b Alvéolos mamarios: citología.
  - c Histofisiología y control hormonal de la glándula mamaria. Cambios en la estructura según el estado funcional.
- 7 Ciclo estral: fases.
  - a Ciclos en diferentes especies. Clasificación de las especies domésticas según su ciclo estral.
  - b Regulación endocrina del ciclo estral.
  - c Fotoperiodicidad sexual.
  - d Cambios principales durante la preñez en los distintos componentes del aparato genital de la hembra.

### **K.-Aparato genital del macho**

- 1 Generalidades. Organos que lo componen.
- 2 Testículos: estructura.
  - a Cápsula, mediastino testicular, tabiques o septos, túbulos seminíferos.
  - b Túbulos seminíferos: estructura y función.
    - I Células de Sertoli: estructura, ultraestructura y funciones. Barrera hematotesticular: ultraestructura.
    - II Células de la hilera seminal: estructura y ultraestructura de cada una.
    - III Espermatogénesis: células primordiales germinativas. Gonocitos: origen, estructura y ultraestructura.
      - Etapas de la espermatogénesis (espermatocitogénesis, espermiogénesis y espermiación).
      - Ciclo seminífero: concepto.
    - IV Espermatozoide: estructura y ultraestructura.
  - c Tejido intersticial del testículo: células intersticiales o de Leydig: estructura, ultraestructura y funciones.
  - d Acción de las hormonas hipofisarias en el testículo.
- 3 Vías espermáticas.
  - a Conductos excretores del testículo (túbulos rectos, rete testis y conductillos eferentes): estructura y función de cada uno.
  - b Epidídimo: estructura y funciones.
  - c Conducto deferente: estructura. Ampolla del conducto deferente.
  - d Uretra: porciones y estructura.
  - e Pene: estructura.
- 4 Glándulas anexas al aparato genital del macho: próstata, vesículas seminales y glándulas bulbo uretrales o de Cowper. Estructura y función de cada una.

### **Unidad III: Embriología**

#### **Parte I: Generalidades**

- 1 Definición. Relaciones con otras ciencias. Concepto de ontogenia y filogenia.
- 2 Reproducción: tipos. Características.
- 3 Etapas del desarrollo embrionario: fecundación, segmentación, gastrulación, neurulación (organogénesis temprana), organogénesis e histogénesis. Concepto de cada una.

- 4 Procesos involucrados en el desarrollo embrionario: división celular, movimientos celulares, inducción, muerte celular, reconocimiento celular y adhesión. Concepto de cada uno.

## **Parte II: Desarrollo embrionario**

### **A.-Etapas del desarrollo**

- 1 Gametas: características generales.
- 2 Maduración y capacitación espermática. Reacción del acrosoma.
- 3 Fecundación.
  - a Unión espermatozoide-óvulo: etapas.
  - b Activación ovocítica. Reacción cortical y de zona.
  - c Singamia o cariogamia.
- 4 Célula huevo o cigota: deutoplasma e idioplasma: concepto.
  - a Vitelo: composición química. Clasificación de los huevos según la distribución y cantidad de vitelo.
- 5 Segmentación.
  - a Tipos de segmentación: holoblástica y meroblástica. Relación entre el tipo de huevo y la segmentación.
  - b Planos de segmentación.
  - c Estadios de mórula y blástula. Tipos de blástula.
  - d Territorios presuntivos: concepto e importancia.
- 6 Gastrulación.
  - a Movimientos involucrados en la gastrulación: concepto y ejemplos de: invaginación o embolia, epibolia, involución, migración (convergencia y divergencia) y delaminación.
  - b Desarrollo del embrión tridérmico.
- 7 Neurulación.
  - a Concepto de neurula y organogénesis temprana.
  - b Delimitación del embrión.
  - c Tubulación.
  - d Desarrollo del tubo y crestas neurales.
- 8 Organogénesis e histogénesis: concepto.

### **B.-Desarrollo ontogénico de los mamíferos**

- 1 Generalidades. Definición de mamíferos euterios, metaterios y prototerios.
- 2 Características especiales de la fecundación en mamíferos.
- 3 Implantación del huevo: mecanismos, fase y tipos.
- 4 Nidación del embrión. Mecanismos de nutrición embrionaria.
- 5 Segmentación: tipo.
  - a Secuencia de planos.
  - b Estadio de mórula.
  - c Trofoblasto y embrioblasto: formación, estructura y destino ulterior de cada uno.
  - d Estadio de blástula: formación del blastocisto. Aparición del blastocele y del botón embrionario.
  - e Formación del embrión didérmico y del disco embrionario.
- 6 Gastrulación: formación del embrión tridérmico.
  - a Línea primitiva, nódulo de Hensen, prolongación cefálica y notocorda. Movimientos involucrados en su formación; evolución posterior.
- 7 Neurulación: formación y evolución del tubo neural y los neuroporos.



- 8 Organogénesis.
  - a Formación y desarrollo del intestino primitivo.
  - b Evolución del mesodermo: formación y desarrollo de somitas, mesodermo lateral e intermedio.
  - c Celoma intra y extraembrionario. Formación.
  - d Derivados de cada hoja embrionaria.
  - e Nociones de la organogénesis temprana de los sistemas y aparatos.

### **C.-Desarrollo ontogénico de las aves**

- 1 Generalidades. Modelo Gallus gallus.
- 2 Estructura general del aparato genital de las aves.
- 3 Estructura general del huevo de las aves.
  - a Vitelo: composición química y distribución.
  - b Cicatrícula o galladura.
  - c Envolturas del huevo: albúminas, chalazas, membranas testáceas y cáscara. Estructura y composición química de cada una.
- 4 Características diferenciales de la fecundación.
- 5 Etapas posteriores del desarrollo: principales diferencias con el desarrollo de los mamíferos.
- 6 Mecanismos de nutrición y respiración en el embrión de aves.

### **D.-Anexos embrionarios**

- 1 Saco vitelino y alantoides: formación, estructura y funciones.
- 2 Amnios y cavidad amniótica: estructura y funciones.
  - a Amniogénesis. Tipos: pleuroamnios y esquizoamnios.
  - b Líquido amniótico: formación, composición química y funciones.
- 3 Trofoblasto: estructura y funciones. Citotrofoblasto y sincitiotrofoblasto.
- 4 Corion: formación, estructura y funciones. Corion liso y frondoso.
  - a Vellosidades coriales: estructura de las vellosidades primarias, secundarias y terciarias.
- 5 Placenta:
  - a Concepto de feto y saco fetal.
  - b Placentación: definición.
  - c Descripción de los componentes maternos y fetales de las placentas.
  - d Clasificación de las placentas:
    - I Según sus componentes: coriovitelinas, coriónicas y corioalantoideas.
    - II Clasificación obstétrica: deciduas y adeciduas.
    - III Clasificación anatómica de Strahl: criterio. Ejemplos y descripción de cada tipo.
    - IV Clasificación histológica de Grosser: criterio. Ejemplos y descripción de cada tipo.
  - e Cordón umbilical: formación, componentes, estructura y funciones.
  - f Fisiología placentaria. Barrera placentaria.
    - I Nutrición, respiración y circulación en los embriones y fetos de mamíferos.

## **Histología y Embriología**

### **Bibliografía propuesta**

- Bacha, W.J. y Wood. Atlas Color de Histología Veterinaria. Ed. Intermédica. 1991.
- Bacha, W; Bacha, L. Atlas color de Histología Veterinaria. 2° edición. Ed. Intermédica. 2001.
- Carlson, B. Embriología Básica de Patten. 5° edición. Ed. Interamericana. 1990.
- Climent, S. et al. Manual de anatomía y embriología de los animales domésticos. Tomo 1. Ed. Acribia.1998.
- Delmann, H. Histología Veterinaria. 2ª edición. Ed. Acribia. 1996.
- Di Fiore, M. Atlas de Histología Normal. 7° edición. Ed. El Ateneo. 1981.
- Di Fiore, M.; Mancini, R.E. y De Robertis, E.D.P. Nuevo Atlas de Histología. 3ª edición. El Ateneo. 1976.
- Fawcett, D.W. Tratado de Histología. 12ª edición. Ed. Interamericana, Mc Graw. Hill. 1996.
- Geneser, F. Atlas de Histología. Ed. Panamericana.
- Geneser, F. Histología sobre bases biomoleculares. 3ª edición. Ed. Panamericana. 2000.
- Gilbert, S. Biología del desarrollo. 7° edición. Ed. Panamericana.2005
- Hammersen, F. Histología. Atlas en color de citología, histología y anatomía microscópica. 2ª edición. Salvat. 1982.
- Hib J. Histología de Di Fiore Texto y Atlas. Ed. Pormed. Bs. As. 2009.
- Junqueira, L.C. y Carneiro, J. Histología Básica. 6ª Edición. Ed. Masson. 2005.
- Kuehnel, W. Color Atlas of Cytology, Histology, and Microscopic Anatomy 4ª edición. Thieme. 2003
- Noden, D; Lahunta, A. Embriología de los animales domésticos. 1° edición. Ed. Acribia. 1990.
- Ross, M.H.; Romrell, L.J. y Kaye, G.I. Histología. Texto y atlas color. 4ª edición. Ed. Panamericana. 2005.
- Weisch. Histología de Sobotta. Ed. Panamericana. 2009.