

## HISTOLOGIA I Y EMBRIOLOGIA BASICA- 2003

### Programa analítico

#### Contenidos

#### **UNIDAD TEMATICA 1: Técnicas histológicas y microscopía**

##### *1.1. Técnicas histológicas básicas para microscopía óptica.*

1.1.1. **Obtención de muestras para estudios histológicos.** Condiciones, elementos y técnicas. Toma de muestra. Protocolo de remisión de muestras.

1.1.2. **Fijación.** Concepto. Finalidad. Técnica. Fijadores químicos: definición. Mecanismo de acción. Formaldehído. Alcoholes. Acetona. Mezclas fijadoras: Bouin, Carnoy, Zenker, etc. Elección del fijador. Artefactos de la fijación. Fijadores físicos: calor, frío.

1.1.3. **Deshidratación.** Concepto y finalidad.

1.1.4. **Inclusión.** Concepto y finalidad. Técnicas en parafina y celoidina. Formación del taco.

1.1.5. **Micrótomos.** Concepto. Tipos. Cortes y colado. Adhesivos histológicos.

1.1.6. **Colorantes.** Clasificación. Concepto de basofilia y acidofilia. Metacromasia. Nociones básicas sobre la técnica Hematoxilina-Eosina. Utilización de técnicas histoquímicas para identificación de estructuras tisulares y celulares: Impregnaciones metálicas. P.A.S. Orceína. Tinciones tricrómicas: Mallory, Masson, Van Giemson. May-Grünwald-Giemsa.

1.1.7. **Montaje.** Concepto. Medios de montaje.

1.1.8. **Técnicas histológicas de utilización habitual en la clínica veterinaria.** Citología Exfoliativa. Impronta. Extendido.

1.1.9. **Otras técnicas histológicas.** Inmunofluorescencia. Inmunohistoquímica.

##### *1.2. Técnicas histológicas básicas para microscopía electrónica.*

1.2.1. **Procesamiento de muestras para microscopía electrónica de transmisión.** Fijación. Procedimiento. Fijadores. Inclusión: Resinas, tipos. Cortes: Ultramicrótomos. Cortes ultrafinos. Coloraciones. Sales de metales pesados.

1.2.2. **Procesamiento de muestras para microscopía electrónica de barrido.** Fijación. Deshidratación. Secado por la técnica de punto crítico. Metalizado en oro.

##### *1.3. Microscopía.*

1.3.1. **Microscopio óptico.** Fundamentos. Descripción de sus componentes mecánicos y ópticos. Objetivos: Tipos. Poder de resolución. Límite de resolución. Apertura Numérica. Aumentos. Oculares: tipos. Clasificación. Características. Aumentos. Formación de la imagen con el microscopio. Sistema de Iluminación: tipos. Manejo del microscopio: enfoque e iluminación. Uso y cuidados. Unidades de medida en microscopía.

1.3.2. **Concepto y aplicaciones de microscopios ópticos especiales:** Microscopio de contraste de fases. Microscopio de interferencia. Microscopio de campo oscuro. Microscopio de luz polarizada. Microscopio de luz ultravioleta. Microscopio confocal.

1.3.3. **Microscopio electrónico de transmisión y de barrido.** Fundamentos. Comparación con el microscopio óptico. Límite de resolución.

1.4. *Interpretación de las imágenes.* Conceptos de bi y tridimensión.

## **UNIDAD TEMATICA 2: Organización estructural y ultraestructural de la célula Funciones y ciclo vital celular.**

### *2.1. Evolución y estructura general de la célula.*

Condiciones prebióticas que generaron las primeras moléculas biológicas simples. Nucleótidos, aminoácidos y azúcares. Formación de macromoléculas constitutivas de los seres vivos: características y propiedades. Definición de la primera célula. Ventajas asociadas a la delimitación de un medio intracelular. Del ARN al ADN como depositario de la información genética. Organismos heterótrofos anaerobios y aerobios. Organismos autótrofos o fotosintetizadores. De organismos procariotas a eucariotas: formación de plegamientos y dominios. Definición de compartimientos intracelulares con condiciones particulares: el núcleo celular y las organelas. Teorías endosimbióticas: mitocondrias y cloroplastos. Estructura general de una célula eucariota animal y vegetal.

### *2.2. Citoplasma.*

2.2.1. **Citosol.** Concepto. Características fisicoquímicas. Inclusiones citoplasmáticas. Nutrientes: glucógeno y lípidos. Pigmentos: exógenos y endógenos.

#### **2.2.2. Organelas citoplasmáticas membranosas.**

2.2.2.1. **Membrana celular.** Composición bioquímica. Lípidos: fosfolípidos, colesterol, glucolípidos. Proteínas: Intrínsecas y Extrínsecas. Carbohidratos. Propiedades: autoensamblaje y fluidez. Asimetría. Funciones de los distintos componentes. **Glucocálix.** Definición. Composición bioquímica. Síntesis. Funciones. **Permeabilidad.** Ósmosis. Transportes pasivos: difusión simple y facilitada. Proteínas carriers y canal. Sistema de control de apertura y cierre de los canales iónicos. Transportes activos primarios: mecanismos de bomba. Importancia biológica de la bomba de  $\text{Na}^+\text{-K}^+$ . Funcionamiento. Transportes activos secundarios o acoplados.

2.2.2.2. **Mitocondrias.** Estructura y componentes. Ciclos metabólicos: ciclo de Krebs, cadena respiratoria y fosforilación oxidativa. Distribución celular. Desarrollo en distintos tipos celulares.

2.2.2.3. **Retículo endoplasmático.** Estructura. Localización y desarrollo. Variedades: retículo endoplasmático rugoso y liso. Funciones. Características tintoriales. Funciones especiales del retículo endoplasmático liso en células musculares, hepatocitos y productoras de hormonas esteroideas.

2.2.2.4. **Aparato de Golgi.** Estructura. Localización. Funciones. Tipos celulares en los que se encuentra desarrollado. Vías secretoras constitutivas y reguladas.

2.2.2.5. **Lisosomas.** Estructura. Composición. Origen. Tipos. Función. Rutas endocíticas. Tipos: fagocitosis, pinocitosis, transítosis. **Peroxisomas.** Estructura. Composición. Funciones. Origen.

2.2.2.6. **Inclusiones citoplasmáticas:** depósitos de nutrientes (hidratos de carbono y lípidos). Pigmentos exógenos y endógenos.

2.2.3. **Organelas citoplasmáticas no membranosas.**

2.2.3.1. **Ribosomas.** Concepto. Composición química, estructura y sitios activos. Función. Polirribosomas libres y adheridos a la superficie del retículo endoplasmático rugoso.

2.2.3.2. **Citoesqueleto.** Concepto. Componentes y funciones generales. Filamentos de actina: composición química, organización, proteínas asociadas y funciones. Microtúbulos: composición química, organización, proteínas asociadas, funciones. Centrosoma. Filamentos intermedios: filamentos de queratina, vimentina, desmina y neurofilamentos. Composición química, organización, funciones y ubicación de cada tipo.

2.2.3.3. **Interacción del citoesqueleto y la membrana celular.** Cilios, flagelos, esterocilios y microvellosidades: estructura, función y distribución en el organismo. Uniones intercelulares. Desmosomas, uniones intermedias, uniones estrechas y uniones tiponexo: estructura, función y distribución en el organismo. Pliegues basales.

### 2.3. *Núcleo interfásico*

2.3.1. Componentes del núcleo interfásico. **Envoltura nuclear.** Estructura. Complejo del poro. Mecanismos selectivos de transporte entre el citoplasma y núcleo. **Cromatina.** Organización molecular del ADN y de las proteínas asociadas. Eucromatina, heterocromatina y cromosoma. **Nucleolo.** Organización y síntesis de ribosomas. **Nucleoplasma.**

2.3.2. Mecanismos genéticos básicos: Código genético. Transcripción: síntesis y procesamiento de ARN. Controles postranscripcionales. Replicación del ADN y reparación de errores.

### 2.4. *Ciclo y diferenciación celular.*

2.4.1. **Ciclo vital celular.** Características generales. Fases y subperíodos del ciclo celular. Regulación: ciclinas y proteinquinasas dependientes de ciclinas. Poblaciones estáticas, estables y renovables. Definición, características y ejemplos de cada tipo. Muerte celular: necrosis y apoptosis. Características morfológicas de cada una. Envejecimiento celular.

2.4.2. **Diferenciación celular:** Concepto. Cambios generales que acompañan el proceso de diferenciación. Célula indiferenciada, determinada y de especialización terminal. Tejido: concepto.

2.4.3. **División celular.** Concepto. Tipos: mitosis y meiosis. Autosomas y cromosomas sexuales. Cromosomas homólogos. Concepto de haploidía y diploidía. **Mitosis:** definición, ocurrencia e importancia biológica. Cariocinesis: fases (profase, metafase, anafase y telofase). Citocinesis: concepto, formación de la hendidura de escisión y del anillo contráctil. **Meiosis:** definición, ocurrencia e importancia biológica. Fases y subfases. Entrecruzamiento, recombinación y reducción del material genético. **Gametogénesis:** ovogénesis y espermatogénesis. Principales diferencias del proceso entre machos y hembras. Estructura del oocito maduro y del espermatozoide.

### **UNIDAD TEMATICA 3: *Fecundación y primeros estadios embrionarios***

3.1. Fecundación. Definición. Maduración y capacitación de los espermatozoides. Fases de la fecundación. Consecuencias de la fecundación.

3.2. Segmentación: Ubicación en el tiempo y espacio. Estadios de mórula y blástula. Formación de las tres hojas embrionarias: tejidos derivados de cada una.

### **UNIDAD TEMATICA 4: *Tejidos***

#### *4.1. Tejido epitelial.*

4.1.1. Origen. Definición. Características generales. Forma celular. Membrana basal: Definición. Estructura. Funciones. Histoquímica. Nutrición. Crecimiento y regeneración de los epitelios.

4.1.2. Epitelios de revestimiento. Definición. Clasificación. Epitelios simples (plano, cúbico, cilíndrico y pseudoestratificado). Epitelios estratificados (plano, cúbico, cilíndrico y de transición). Especializaciones de la superficie apical y basolateral. Características morfológicas y funcionales y localización en el organismo de cada tipo epitelial.

4.1.3. Epitelios glandulares. Definición. Ultraestructura de las células secretoras. Clasificación. Exocrinos, endocrinos y anfícrinos.

4.1.3.1. Glándulas exocrinas. Definición. Unicelulares y multicelulares. Estructura. Adenómero. Tipos: tubulares, acinares y alveolares. Células mioepiteliales. Conducto excretor. Tipos: simples y compuestos. Clasificación de las glándulas exocrinas según el mecanismo de secreción (merocrino, apocrino y holocrino) y naturaleza química del producto (serosa, mucosa, seromucosa). Ejemplos.

4.1.3.2. Glándulas endocrinas. Definición. Clasificación morfológica (foliculares, cordonales y reticulares) y según la naturaleza química del producto de secreción (polipeptídica, esteroidea y derivadas de aminoácidos). Ejemplos.

#### *4.2. Tejido conectivo.*

4.2.1. Origen. Definición. Características generales. Funciones. Distribución. Concepto de estroma y parénquima.

4.2.2. Matriz extracelular. Definición, componentes y funciones. Componente fibrilar: fibras colágenas, reticulares y elásticas. Composición química, organización, ultraestructura, características tintoriales, biosíntesis de componentes y funciones de cada tipo fibrilar. Sustancia amorfa: Componentes y funciones. Proteoglucanos y agregados. Glucoproteínas adhesivas: fibronectina y laminina. Técnicas histoquímicas para el estudio de la sustancia intercelular amorfa (basofilia, P.A.S., metacromasia).

4.2.3. Células fijas: fibroblastos, células reticulares, células mesenquimáticas, adipocitos y macrófagos. Células migrantes: macrófagos, linfocitos, células plasmáticas, eosinófilos, neutrófilos, mastocitos. Estructura, ultraestructura y funciones de cada tipo celular. Características tintoriales.

4.2.4. Variedades del tejido conectivo: Laxo. Denso modelado e irregular. Elástico. Mucoide. Reticular. Adiposo: Blanco y Pardo. Características de los distintos tipos y distribución en el organismo.

#### 4.3. *Tejido Cartilaginoso.*

4.3.1. Origen. Definición. Estructura general. Funciones. Pericondrio. Matriz condral. Lagunas.

4.3.2. Tipos celulares. Condrioblastos y condrocitos. Estructura, ultraestructura, localización y función.

4.3.3. Matriz cartilaginosa. Fibras y sustancia fundamental amorfa (proteoglicanos, condronectina, sales y agua). Técnicas histoquímicas para el estudio de la sustancia intercelular amorfa (basofilia, P.A.S., metacromasia).

4.3.4. Nutrición del cartílago. Tipos de crecimientos: intersticial y por aposición.

4.3.5. Clasificación de los cartílagos: hialino, fibroso y elástico. Distribución en el organismo y funciones.

#### 4.4. *Tejido Óseo.*

4.4.1. Origen. Definición. Organización macroscópica del tejido óseo. Funciones. Características histológicas: periostio, endostio, sistema de Havers u osteonas.

4.4.2. Tipos celulares: células osteoprogenitoras, osteoblastos, osteocitos y osteoclastos. Estructura, ultraestructura, localización y función.

4.4.3. Matriz ósea: porción orgánica e inorgánica. Matriz orgánica: fibras de colágeno y sustancia fundamental (proteoglicanos, osteonectina, osteopontina). Sales minerales: fosfato de calcio cristalino y amorfo. Proceso de mineralización o calcificación. Técnicas histoquímicas para el estudio de la sustancia intercelular (basofilia, P.A.S., metacromasia).

4.4.4. Histogénesis. Osificación endomembranosa: Localización del proceso y análisis de su mecanismo (molde conjuntivo previo y su transformación morfológica). Centros de osificación primario y secundarios. Osificación endocondral: Localización del proceso y análisis de su mecanismo (molde cartilaginoso previo). Osificación del periostio. Formación de la yema perióstica. Centros de osificación. Placa epifisiaria: zonas. Importancia clínica.

4.4.5. Nutrición del tejido óseo. Irrigación e inervación. Crecimiento y reparación.

#### 4.5. *Tejido sanguíneo.*

4.5.1. Origen. Función. Características especiales.

4.5.2. **Plasma.** Concepto. Composición físico-química. Componentes inorgánicos: agua, gases disueltos e iones. Compuestos orgánicos: proteínas -albúmina, alfa y beta globulinas, gamaglobulinas y fibrinógeno-. Funciones generales de cada una de ellas. Concepto de suero.

4.5.3. Elementos figurados. **Eritrocitos:** características estructurales, ultraestructurales, función, concentración y vida media. Diferencias morfológicas entre animales domésticos. Reticulocitos. **Leucocitos:** clasificación. Granulocitos (polimorfonucleares): neutrófilos, eosinófilos y

basófilos. Agranulocitos (mononucleares): linfocitos y monocitos. Características estructurales, ultraestructurales y tintoriales, función, concentración y vida media de cada tipo celular. Diferencias morfológicas entre animales domésticos. Concepto de fórmula leucocitaria relativa. **Plaquetas:** origen, características estructurales, ultraestructurales, función, concentración y vida media. Trombocitos de las aves, reptiles y los peces.

#### *4.6. Tejido Muscular.*

4.6.1. Origen. Clasificación. Características comunes y diferenciales.

4.6.2. Músculo estriado esquelético. Características estructurales y ultraestructurales de la fibra muscular estriada esquelética. Sarcómero: bandas A, H e I y líneas Z y M. Miofibrillas: estructura de filamentos gruesos (miosina) y finos (actina, tropomiosina y troponina). Organización y distribución del tejido conectivo: endomisio, perimisio y epimisio. Irrigación e Inervación. Placa motora. Histofisiología de la contracción muscular. Fibras rojas, blancas e intermedias. Diferencias histoquímicas y de contracción.

4.6.3. Músculo estriado cardíaco. Características estructurales y ultraestructurales de la fibra muscular estriada cardíaca. Discos intercalares: estructura y función. Inervación, irrigación y regeneración. Principales diferencias histofisiológicas de la contracción respecto a la fibra muscular estriada.

4.6.4. Músculo liso. Características estructurales y ultraestructurales de la fibra muscular lisa. Distribución en el organismo. Inervación, irrigación y regeneración. Histofisiología de la contracción muscular.

#### *4.7. Tejido Nervioso.*

4.7.1. Origen. Funciones y distribución. Concepto de sustancia gris y blanca.

4.7.2. Neurona. Soma, dendritas y axón. Características estructurales y ultraestructurales de una neurona tipo. Vaina de mielina: estructura y función. Clasificación morfológica de las neuronas: unipolares, bipolares, pseudounipolares, multipolares. Función neuronal.

4.7.3. Neuroglia del sistema nervioso central: Astrocitos fibrosos y protoplasmáticos. Oligodendrocitos satélites e interfasciculares. Células endimarias. Microglia. Neuroglia del sistema nervioso periférico: célula de Schwann, células satélites, teloglia. Estructura, ultraestructura y funciones de cada tipo celular.

4.7.4. Nervios periféricos. Estructura y organización del tejido conectivo: endoneuro, perineuro y epineuro. Regeneración nerviosa.

4.7.5. Transmisión del impulso nervioso. Diferencias entre axones mielínicos y amielínicos. Sinapsis. Tipos.

### Objetivos

Se espera que, al regularizar la materia, el alumno:

#### **En el área de los conocimientos**

- ⊙ Adquiera un nivel óptimo de conocimientos actualizados, jerarquizados y aplicables en biología molecular, citología y tisulología que habilita al alumno para su desempeño en el área básica y aplicada de la carrera.

### **En el área de las actitudes**

- ⊖ Logre la comprensión de la utilidad de la planificación de actividades simultáneas, su priorización diferencial en el cursado de segundo año, como así el uso de métodos y técnicas de estudio que sintetizen la adquisición para su posterior evocación y aplicación oportuna.
- ⊖ Comprenda la trascendencia del diagnóstico histológico como paso inicial de una metodología que ayuda al pensamiento reflexivo, para una posterior aplicación del diagnóstico clínico de nuestra carrera.
- ⊖ Cumplimente la trascendencia del empleo inteligente de las fuentes bibliográficas.

### **En el área de las habilidades**

- ⊖ Concrete el manejo racional del microscopio óptico como proveedor de datos para el diagnóstico histológico, afianzador del pensamiento lógico y concreto.
- ⊖ Utilice microfotografías ópticas y electrónicas, textos, atlas, modelos embriológicos, videos, para a partir de ellos recabar y procesar signos diagnósticos, logrando: identificar, asociar, comparar, integrar, clasificar, sintetizar, optar.
- ⊖ Utilice adecuadamente el vocabulario general, técnico y etimológico.

### **En el área de los hábitos**

- ⊖ Logre responsabilidad individual y grupal para el cumplimiento de las obligaciones, estudio y análisis sistematizado, trabajo individual y en equipo.

Descripción analítica de las actividades teóricas y prácticas

#### Teóricos:

Evolución.

Permeabilidad. Transporte a través de membranas

1º Integración (Membrana, permeabilidad y transporte)

2º Integración (Núcleo interfásico, replicación, transcripción, traducción)

Citoesqueleto. Microvellosidades. Organelas microtubulares.

3º Integración (Permeabilidad, citoesqueleto, metabolismo energético)

Fecundación. Primeros estadios embrionarios.

Microscopios. Bi y tridimensión. Conceptos de acidofilia y basofilia.

Tejido epitelial. Medios de unión célula-célula.

Tejido conectivo.

Osificación.

Sangre.

Conducción del estímulo nervioso.  
Histofisiología de la contracción muscular.

Teóricos prácticos:

Membrana celular. Glucocálix.  
Replicación. Transcripción.  
Código genético. Traducción.  
Retículos endoplasmáticos.  
Complejo de Golgi. Lisosomas. Peroxisomas. Inclusiones.  
Mitocondrias. Metabolismo energético.  
Ciclo celular. Muerte celular. Mitosis.  
Meiosis. Gametogénesis.  
Técnicas histológicas básicas.

Prácticos:

Técnicas. Coloraciones. Identificación de células.  
Epitelios de revestimiento.  
Epitelios glandulares.  
Tejido conectivo.  
Tejido cartilaginoso.  
Osificación.  
Tejido óseo.  
Células sanguíneas.  
Tejido nervioso.  
Tejido muscular.

Carga horaria: ochenta y ocho (88) horas

Bibliografía

Bibliografía obligatoria:

Para el abordaje de los contenidos referidos a Citología e Histología:  
- ALBERTS, Bruce y col. "Biología molecular de la Célula". Ediciones Omega.  
Ultima Edición.



- ALBERTS, Bruce y col. "Introducción a la Biología Celular". Editorial Médica Panamericana. 2º Edición.
- BACHA, W.J.; WOOD, L. "Atlas color de Histología Veterinaria". Editorial Interamerica. Última Edición.
- GENESER, Finn. "Histología". Editorial Panamericana. 3º Edición.

Para el abordaje de los contenidos referidos a Embriología:

- HIB, José. "Embriología Médica". Editorial McGraw-Hill Interamericana. 7º Edición.

#### Bibliografía optativa:

Para el abordaje de los contenidos referidos a Citología e Histología:

- DELLMAN, Dieter H. "Histología Veterinaria". Editorial ACRIBIA S.A. 2º Edición.
- FERNANDEZ SURRIBAS, J. y VON LAWZEWITSCH, I. "Lecciones de Histología Veterinaria". Volúmenes 1 y 2. Editorial Hemisferio Sur S.A. 3º Edición.

Para el abordaje de los contenidos referidos a Embriología:

- NODEM, Drew M. y de LAHUNTA, Alexander de. "Embriología de los animales domésticos". Editorial ACRIBIA S.A. 1º reimpresión.

#### Metodología y forma de evaluación

##### Evaluaciones parciales:

A lo largo de la cursada se realizan tres (3) evaluaciones parciales, dos corresponden a contenidos de célula y embriología; y la otra corresponde a tejidos. La modalidad del primer y segundo parcial es escrita. El tercer parcial consta, además de la parte escrita, de una práctica sobre microscopio óptico. Cada evaluación parcial (escrita o práctica) tiene su respectivo recuperatorio.

##### Evaluación final:

El examen regular consta de una parte práctica sobre microscopio y luego un examen oral. Los exámenes libres, serán similares a los regulares con el agregado de una parte escrita sobre temas puntuales de la cursada. Los alumnos que alcancen la condición de promovidos no rendirán examen final.