

# Índice

---

## 1 Introducción 15

- ¿Qué es la histología? 15
- ¿Qué es una célula? 16
  - Forma y tamaño de las células 17
  - Características fisiológicas de las células 18
  - Componentes químicos de las células 19

---

## 2 Métodos histológicos 33

- Análisis microscópico 33**
  - Microscopio óptico 34
  - Microscopio de campo oscuro 35
  - Microscopio de contraste de fase 35
  - Microscopio de luz polarizada 35
  - Microscopio de interferencia 36
  - Microscopio de fluorescencia 37
  - Microscopio de barrido confocal 37
  - Microscopio de luz ultravioleta 37
  - Microscopio electrónico 38
  - Microscopio electrónico de barrido 39
  - Microscopio de barrido de efecto túnel (MBET) y microscopio de fuerza atómica (MFA) 39
  - Difracción de rayos X 39
- Métodos de observación directa de células y tejidos vivos 40**
  - Cultivo de células y tejidos 40
  - Manipulación experimental de células vivas 42
- Métodos de fraccionamiento celular 44**
- Preparación e investigación de tejidos muertos 46**
  - Preparación de tejidos para microscopía óptica 46
  - Preparación de tejidos para microscopía electrónica 47
- Métodos histoquímicos 49**
  - Acidofilia y basofilia 50
  - Metacromasia 51
  - Métodos basados en la reacción de Schiff para grupos aldehído 52
  - Determinación histoquímica de lípidos 53
  - Determinación histoquímica de enzimas 53
  - Métodos inmunohistoquímicos 54
  - Histoquímica con lectinas 56
  - Hibridación in situ 56
  - Radioautografía 57
- Problemas en la interpretación de cortes de Tejido 59**

---

## 3 Citoplasma 63

- Orgánulos citoplasmáticos 64**
  - Membrana celular (plasmalema) 64
  - Retículo endoplasmático granular (rugoso) 72
  - Retículo endoplasmático agranular (liso) 79
  - Aparato de Golgi 81
  - Lisosomas y endocitosis 87
  - Peroxisomas 93
  - Proetasomas 95
  - Mitocondrias 95
  - Laminillas anulares 99
  - Centrosoma y centriolos 99
- Citoesqueleto 101**
  - Filamentos de actina 102
  - Microtúbulos 105
  - Filamentos intermedios 108
- Inclusiones citoplasmáticas 109**
  - Depósitos de sustancias nutritivas 109
  - Pigmentos 110

---

## 4 Núcleo celular 113

- Morfología general del núcleo 113**
  - Nucleolema 114
  - Cromatina 115
  - Nucléolo 125
- Ciclo vital celular 128**
  - Ciclo celular 131
  - Regulación del ciclo celular 132
  - Replicación de cromosomas 137
  - División celular 139
  - Mitosis 140
  - Meiosis 144
- Cromosomas humanos 150**
  - Anomalías cromosómicas 154
  - Cromosomas sexuales y cromatina sexual 157

---

## 5 De células a tejido 159

- Histogénesis 159**
- Diferenciación celular 161**

---

## 6 Epitelio 167

- Clasificación de los epitelios 167**
  - Epitelio simple plano 168
  - Epitelio simple cúbico 168
  - Epitelio simple cilíndrico 168
  - Epitelio pseudoestratificado cilíndrico 168

- Epitelio estratificado plano 169
- Epitelio estratificado cúbico 170
- Epitelio estratificado cilíndrico 170
- Epitelio de transición 170

### **Características citológicas especiales de los epitelios 170**

- Especializaciones de la superficie lateral 171
- Especializaciones de la superficie basal 177
- Especializaciones de la superficie apical o libre 179

### **Renovación y regeneración de epitelios 184**

---

## **7 Glándulas y secreción 185**

### **Glándulas exocrinas 186**

- Mecanismos de secreción 187
- Clasificación de las glándulas exocrinas 187
- Características histológicas generales de las glándulas exocrinas 190
- Regulación de la secreción exocrina 191

### **Glándulas endocrinas 191**

- Características histológicas de las glándulas endocrinas 193
- Células de las glándulas endocrinas secretoras de polipéptidos 193
- Células de las glándulas endocrinas secretoras de esteroides 194
- Regulación de la secreción endocrina 195

### **Efecto de las moléculas de señal sobre las células diana 197**

- Efecto de las moléculas de señal a través de receptores intracelulares 197
- Efecto de las moléculas de señal a través de los receptores de superficie celular 197
- Terminación de la respuesta a la señal 202

---

## **8 Tejido conectivo 205**

### **Matriz extracelular (MEC) 206**

- Fibras colágenas 206
- Fibras reticulares 210
- Fibras elásticas 210
- Matriz amorfa 212
- Glucoproteínas multiadhesivas 213

### **Células 214**

- Fibroblastos 214
- Células reticulares 215
- Células mesenquimáticas 215
- Adipocitos 215
- Monocitos y macrófagos 215
- Células dendríticas 218
- Linfocitos 218
- Células plasmáticas 218
- Granulocitos eosinófilos 218
- Granulocitos neutrófilos 219
- Mastocitos 220
- Inflamación 220

### **Tipos de tejido conectivo 223**

- Tejido conectivo laxo 223
- Tejido conectivo denso 223
- Tejido conectivo mucoso 224
- Tejido conectivo reticular 225
- Tejido adiposo 225

---

## **9 Tejido adiposo 227**

### **Histología del tejido adiposo 227**

- Tejido adiposo blanco (unilocular) 227
- Tejido adiposo marrón (multilocular) 228

### **Histogénesis del tejido adiposo 230**

### **Histofisiología del tejido adiposo 230**

- Producción de calor en el tejido adiposo marrón 232

---

## **10 Sangre 233**

### **Elementos figurados de la sangre 233**

- Preparación de extendidos sanguíneos 234
- Eritrocitos 234
- Granulocitos neutrófilos 236
- Granulocitos eosinófilos 237
- Granulocitos basófilos 238
- Monocitos 239
- Linfocitos 239
- Trombocitos 240

### **FORMACION DE LAS CÉLULAS SANGUÍNEAS 241**

### **Origen y desarrollo de las células sanguíneas 242**

- Hematopoyesis en el embrión y el feto 242
- Células madre hematopoyéticas 242
- Regulación de la hematopoyesis 245

### **Eritropoyesis (formación de los eritrocitos) 246**

### **Granulopoyesis (formación de los granulocitos) 249**

### **Monocitopoyesis (formación de los monocitos) 250**

### **Linfopoyesis (formación de los linfocitos) 250**

### **Trombopoyesis (formación de los trombocitos) 250**

---

## **11 Médula ósea 253**

- Aspecto macroscópico de la médula ósea 253
- Características histológicas de la médula ósea 253

---

## **12 Tejido esquelético 257**

### **TEJIDO CARTILAGINOSO 257**

- Cartílago hialino 257**
  - Histogénesis 257

Condrocitos 258  
Matriz cartilaginosa 259  
**Cartílago elástico** 260  
**Cartílago fibroso** 260  
**Variaciones etarias del cartílago** 261  
**Regeneración del cartílago** 261  
**Histofisiología** 261

**TEJIDO ÓSEO** 261  
**Organización macroscópica del tejido óseo** 261  
**Características histológicas del tejido óseo** 263  
**Matriz ósea** 265  
Sustancia fundamental 265  
Colágeno 265  
Sales minerales 265  
**Células óseas** 266  
Células osteoprogenitoras 266  
Osteoblastos 266  
Osteocitos 266  
Células de revestimiento óseo 268  
Osteoclastos 268  
**Histogénesis de los huesos** 270  
Osificación intramembranosa 270  
Osificación endocondral 271  
Crecimiento longitudinal de los huesos largos 272  
Modelado de los huesos 274  
Remodelado de los huesos 276  
Irrigación e inervación de los huesos 279  
**Histofisiología** 280

**ARTICULACIONES** 281  
**Sinartrosis (articulaciones fibrosas y cartilaginosas)** 282  
Sindesmosis 282  
Sincondrosis 282  
Sinostosis 282  
Sínfisis 282  
**Diartrrosis (articulaciones sinoviales)** 283  
Cartílago articular 283  
Cápsula articular fibrosa 284  
Membrana sinovia 285  
Líquido sinovial 286

---

## 13 Tejido muscular 287

**Músculo esquelético** 288  
Características del músculo estriado con microscopia óptica 289  
Ultraestructura de la fibra muscular esquelética 291  
Unión neuromuscular 298  
Fibras musculares rojas, intermedias y blancas 301  
Histogénesis 302

Crecimiento y regeneración 303  
**Músculo cardíaco** 304  
Características del músculo cardíaco con el microscopio óptico 304  
Ultraestructura de la fibra muscular cardíaca 304  
Histogénesis 307  
Crecimiento y regeneración 307  
**Músculo liso** 307  
Características del músculo liso con el microscopio óptico 307  
Ultraestructura de la fibra muscular lisa 308  
Inervación del músculo liso 312  
Histogénesis del músculo liso 312

---

## 14 Tejido nervioso 315

**Neuronas** 316  
Núcleo 316  
Pericarion 317  
Prolongaciones neuronales (dendritas y axón) 320  
Tipos de neuronas y su presentación 322  
**Terminaciones axónicas y sinapsis** 324  
**Neuroglia** 330  
Células de la neuroglia 331  
Epéndimo 335  
**Revestimiento de las fibras nerviosas** 336  
Fibras nerviosas periféricas amielínicas 336  
Fibras nerviosas periféricas mielínicas 337  
Fibras nerviosas centrales mielínicas 340  
Sustancia gris y sustancia blanca 340  
Nervios periféricos 340  
Ganglios 343  
**El sistema nervioso autónomo** 344  
Neurotransmisores en el sistema nervioso autónomo 347  
**Terminaciones nerviosas periféricas** 347  
Terminaciones nerviosas eferentes (motoras) 347  
Terminaciones nerviosas aferentes (sensitivas) 347  
**Meninges, vasos sanguíneos y cavidades del sistema nervioso central** 352  
Duramadre 352  
Aracnoides 352  
Piamadre 353  
Ventrículos cerebrales y plexos coroideos 354  
Barrera hematoencefálica 355  
**Histogénesis del sistema nervioso** 356  
**Degeneración y regeneración de neuronas** 360

---

## 15 Sistema circulatorio 363

**Estructura de los vasos sanguíneos** 363  
**Arterias** 364

Arterias elásticas 364  
Arterias musculares 365  
**Sistema microvascular** 366  
Arteriolas 366  
Capilares 368  
Vénulas 371  
Funciones reguladoras de las células endoteliales 371  
**Venas** 374  
Venas pequeñas y medianas 374  
Venas grandes 375  
Válvulas venosas 375  
**Órganos y estructuras vasculares especiales** 376  
Sistemas de vasos porta 376  
Anastomosis arteriovenosas 376  
Seno carotídeo y glomo aórtico 376  
**Corazón** 378  
Endocardio 378  
Miocardio 378  
Epicardio 379  
Estructuras de tejido conectivo en el corazón 379  
Sistema de conducción de los impulsos cardíacos 380  
Irrigación sanguínea, vasos linfáticos y nervios del corazón 381  
Sistema de vías linfáticas 382  
Estructura de las vías linfáticas 382  
Histogénesis del sistema circulatorio 383

---

**16 Sistema inmunitario; tejidos y órganos linfoides** 387  
Inmunidad 387  
**CÉLULAS Y TEJIDOS DEL SISTEMA INMUNITARIO** 387  
**Inmunidad innata** 388  
**Inmunidad adquirida** 391  
**Antígenos y anticuerpos** 393  
Antígenos de histocompatibilidad y presentación de antígenos 395  
Células presentadoras de antígeno 397  
Tipos de linfocitos 399  
Linfocitos T 399  
Selección de linfocitos T 400  
Linfocitos B 402  
Vigilancia inmunitaria y recirculación de linfocitos 403  
Respuestas inmunitarias primaria y secundaria 404  
Respuesta inmunitaria celular 405  
Respuesta inmunitaria humoral 408  
**TIMO** 411  
**Características histológicas del timo** 411  
Vasos sanguíneos 415

Histogénesis 415  
Histofisiología 416  
**GANGLIOS LINFÁTICOS** 417  
**Características histológicas de los ganglios linfáticos** 417  
**Senos linfáticos** 421  
Irrigación sanguínea 422  
**Histofisiología** 422  
Filtración y fagocitosis 422  
Funciones inmunitarias 423  
**BAZO** 425  
**Características histológicas del bazo** 425  
Circulación del bazo 426  
Pulpa blanca 426  
Pulpa roja 427  
Circulación intermedia del bazo 428  
**Histogénesis** 429  
**Histofisiología** 430  
Función filtrante 430  
Funciones inmunitarias 430  
**TEJIDO LINFOIDE ASOCIADO CON LAS MUCOSAS (MALT)** 431

---

**17 Piel** 435  
Epidermis 435  
Queratinocitos 437  
Melanocitos 440  
Células de Langerhans y linfocitos 442  
Células de Merkel 443  
**Dermis** 443  
**Tejido subcutáneo** 444  
**Pelo** 444  
Crecimiento del pelo 446  
**Uña** 447  
**Glándulas cutáneas** 448  
**Glándulas sebáceas** 448  
Glándulas sudoríparas ecrinas 449  
Glándulas sudoríparas apocrinas 450  
**Irrigación sanguínea** 451  
**Vasos linfáticos** 452  
**Nervios** 452  
**Histogénesis** 452

---

**18 Sistema digestivo** 454  
Estructura general del tracto digestivo 455  
**BOCA** 454  
**Cavidad bucal** 454  
Labios y mejillas 454  
Encías 454  
Paladar 455

**Lengua** 455  
**Glándulas salivales** 459  
Características histológicas de las glándulas salivales 461  
Grandes glándulas salivales pares 462  
**Dientes** 463  
Histogénesis y características histológicas de los dientes 463  
**Faringe** 470  
**Amígdalas** 470  
Amígdalas palatinas 470  
Amígdala lingual 471  
Amígdala faríngea 471  
Función 471

---

**TRACTO DIGESTIVO 471**

**Esófago** 471  
Características histológicas 471  
Histofisiología 473  
**Estómago** 474  
Mucosa 474  
Submucosa, muscular externa y serosa 482

**Sistema enteroendocrino** 483

**Intestino delgado** 484

Mucosa 485  
Submucosa 491

**Intestino grueso** 491

Apéndice vermiforme 493

**Irrigación sanguínea, vasos linfáticos e inervación del tracto esofagogastrointestinal** 494

Irrigación sanguínea 494  
Vasos linfáticos 495  
Nervios 495

**GLÁNDULAS DIGESTIVAS ANEXAS 496**

**Páncreas** 496

Páncreas exocrino 496  
Páncreas endocrino 499  
Regeneración 503

**Hígado** 503

Características histológicas del hígado 504  
Vías biliares 509  
Regeneración 512  
Funciones del hígado 512  
Vesícula biliar 513  
Funciones de la vesícula biliar 513

---

**19 Sistema respiratorio 517**

**Cavidad nasal y senos paranasales** 517

Región respiratoria 517  
Región olfatoria 518  
Senos paranasales 520

**Nasofaringe** 520

**Laringe** 520

Características histológicas de la laringe 520

**Tráquea** 521

Características histológicas de la tráquea 521

**Bronquios principales** 523

**Pulmones** 523

Árbol bronquial 524  
Región respiratoria 527  
Características histológicas de la pared alveolar 528  
Pleura 533

---

**20 Sistema urinario 535**

**Riñones** 536

Nefrona 538  
Conductos colectores 550  
Aparato yuxtaglomerular 551  
Tejido intersticial 552  
Irrigación sanguínea 553  
Vasos linfáticos 554  
Inervación 554

**Vías urinarias** 554

Características histológicas de las vías urinarias 555  
Uretra 556

---

**21 Sistema endocrino 559**

**Hipófisis** 559

Histogénesis 560  
Porción distal 561  
Porción intermedia 564  
Porción tuberal 565  
Irrigación sanguínea de la hipófisis 565  
Neurohipófisis 566

**Glándula pineal** 568

Características histológicas de la glándula pineal 568  
Inervación 570  
Histofisiología 570

**Glándula tiroides** 571

Características histológicas de la glándula tiroides 571

**Glándulas paratiroides** 576

Características histológicas de las glándulas paratiroides 576

**Glándulas suprarrenales** 578

Características histológicas de la corteza suprarrenal 578  
Características histológicas de la médula suprarrenal 582  
Irrigación sanguínea 584  
Inervación 585  
Histogénesis 585

**Sistema neuroendocrino difuso** 586

---

## 22 Sistema genital 587

### SISTEMA GENITAL FEMENINO 588

#### Ovarios 589

- Folículos ováricos 589
- Ovulación 597
- Atresia 598
- Formación del cuerpo lúteo 599
- Células intersticiales y del hilio 601

#### Trompas uterinas 601

#### Útero 603

- Endometrio 604
- Modificaciones cíclicas del endometrio 606
- Miometrio 609
- Perimetrio 609

#### Vagina 609

#### Genitales externos femeninos 612

---

### SISTEMA GENITAL MASCULINO 612

#### Testículos 613

- Túbulos seminíferos 613
- Duración de la espermatogénesis 623
- Tejido intersticial 623

#### Sistema de conductos de transporte de los espermatozoides 625

- Túbulos rectos y red testicular 625
- Conductillos eferentes 625
- Conducto del epidídimo 627
- Conducto deferente 628
- Conducto eyaculador 630

#### Glándulas sexuales anexas masculinas 630

- Vesículas seminales 630
- Próstata 631
- Glándulas bulbouretrales 633

#### Pene 633

- Irrigación sanguínea del pene 636
- Fecundación, segmentación y formación del blastocisto 637**

#### PLACENTA 638

- Implantación y desarrollo temprano de la placenta 639

#### Características histológicas de la placenta 642

- Barrera placentaria 643
- Circulación placentaria 645

#### Funciones de la placenta 645

- Metabolismo placentario 645
- Intercambio de sustancias entre la madre y el feto 645
- Producción de hormonas por la placenta 647

---

## 23 Glándulas mamarias 649

### Histogénesis 649

### Pezón y aréola mamaria 649

### Características histológicas 650

---

## 24 El ojo 655

### Características generales del ojo 655

### Capa fibrosa del globo ocular 657

- Córnea 657
- Esclera 659
- Limbo 660

### Capa vascular del globo ocular 663

- Coroides 664
- Cuerpo ciliar 666
- Iris 670

### Capa interna del globo ocular 672

### Medios ópticos de difracción 686

- Cristalino 686
- Cuerpo vítreo 688

### Estructuras accesorias del ojo 689

- Párpados 689
  - Conjuntiva 691
  - Aparato lagrimal 691
- 

## 25 Oído 695

### Características generales del oído 695

### Oído externo 696

- Pabellón auricular 696
- Conducto auditivo externo 696

### Oído medio 696

- Cavidad timpánica 696
- Membrana timpánica 697
- Huesecillos del oído 697
- Antro mastoideo y celdillas mastoideas 698
- Trompa auditiva 698

### Oído interno 699

- Laberinto óseo 699
  - Laberinto membranoso 701
  - Laberinto vestibular 701
  - Laberinto coclear 707
  - Inervación del oído interno 719
- 

## Lista de referencias de las ilustraciones reproducidas de otras publicaciones 723

---

## Índice analítico 729

---