



# **F**isiopatología general

Consulte nuestra página web: [www.sintesis.com](http://www.sintesis.com)  
En ella encontrará el catálogo completo y comentado



Queda prohibida, salvo excepción prevista en la ley, cualquier forma de reproducción, distribución, comunicación pública y transformación de esta obra sin contar con autorización de los titulares de la propiedad intelectual. La infracción de los derechos mencionados puede ser constitutiva de delito contra la propiedad intelectual (arts. 270 y sigs. Código Penal). El Centro Español de Derechos Reprográficos ([www.cedro.org](http://www.cedro.org)) vela por el respeto de los citados derechos.

# **F**isiopatología general

Lorena Hormeño García  
Anabel Escobar Cerrato

Créditos fotográficos:

Dra. Alba de Martino Rodríguez, Unidad de Histopatología  
del Centro Nacional de Investigaciones Oncológicas (CNIO),  
las imágenes histológicas:

1.5, 1.6, 1.7, 1.9, 1.10, 1.13, 1.14, 1.17, 1.18, 1.19, 1.20,  
1.22, 1.23, 1.24, 2.10, 3.3, 3.6, 3.7, 5.1 y 5.5.

Dr. Francisco Javier Serrano Aguilera, Departamento de Sanidad Animal  
de la Universidad de Extremadura, las imágenes: 4.12, 4.13 y 4.14.

Antonio José Agudo Tejeda, los dibujos:

1.2, 1.5, 1.6, 1.7, 1.8, 1.9, 1.10, 1.11, 1.12, 1.13, 1.15, 1.16, 1.20, 1.21, 1.22,  
1.25, 2.2, 2.3, 2.4, 2.5, 2.6, 3.1, 3.2, 3.4, 3.8, 3.9, 3.10, 3.11, 3.12, 3.13, 3.14,  
3.15, 4.2, 4.3, 4.4, 4.5, 4.6, 4.10, 4.11, 6.2, 6.3, 6.4, 6.5, 6.6, 6.7, 6.8, 6.9, 6.10,  
6.11, 6.12, 6.13, 7.1, 7.2, 7.3, 7.4, 7.5, 7.6, 7.7, 7.8, 7.9, 7.10, 7.11, 7.12,  
7.13, 7.14, 10.1, 10.2, 10.3, 10.4, 10.5, 10.6, 10.7, 10.9, 10.12 y 10.13.

Francisco Javier de la Osa Andrés, los dibujos:

1.3, 5.2, 8.1, 8.2, 8.3, 8.4, 8.5, 9.1, 9.2, 9.3, 9.4 y 9.5.

Escuela Técnica de Enseñanzas Especializadas, el material  
e instalaciones de las imágenes: 1.8, 2.8, 2.9, 3.5 y 5.6.

© Lorena Hormeño García  
Anabel Escobar Cerrato

© EDITORIAL SÍNTESIS, S. A.  
Vallehermoso, 34. 28015 Madrid  
Teléfono 91 593 20 98  
<http://www.sintesis.com>

ISBN: 978-84-9077-317-8  
Depósito Legal: M-13.972-2016

Impreso en España - Printed in Spain

Reservados todos los derechos. Está prohibido, bajo las sanciones  
penales y el resarcimiento civil previstos en las leyes, reproducir,  
registrar o transmitir esta publicación, íntegra o parcialmente,  
por cualquier sistema de recuperación y por cualquier medio,  
sea mecánico, electrónico, magnético, electroóptico, por fotocopia  
o por cualquier otro, sin la autorización previa por escrito  
de Editorial Síntesis, S. A.

# Índice

|  |    |
|--|----|
| <b>PRESENTACIÓN</b> .....  | 11 |
| <b>1. LOCALIZACIÓN DE ESTRUCTURAS ANATÓMICAS</b> .....                             | 13 |
| Objetivos .....  | 13 |
| Mapa conceptual .....  | 14 |
| Glosario.....  | 14 |
| <b>1.1. Análisis de la organización estructural jerárquica del organismo</b> ..... | 15 |
| 1.1.1. Nivel químico.....  | 15 |
| 1.1.2. Nivel celular.....  | 15 |
| 1.1.3. Nivel anatómico.....  | 16 |
| 1.1.4. Nivel de organismo vivo.....  | 17 |
| <b>1.2. Topografía corporal</b> .....  | 17 |
| 1.2.1. Posición anatómica, ejes y planos de referencia.....                        | 17 |
| 1.2.2. Direcciones en el espacio .....   | 18 |
| 1.2.3. Movimientos .....   | 20 |
| 1.2.4. Secciones corporales.....   | 21 |
| 1.2.5. Posiciones generales del cuerpo.....  | 21 |
| 1.2.6. Regiones corporales.....  | 21 |
| 1.2.7. Cavidades corporales .....  | 22 |
| <b>1.3. Citología</b> .....  | 23 |
| 1.3.1. Membrana plasmática .....   | 23 |
| 1.3.2. Orgánulos.....  | 24 |
| <b>1.4. Histología</b> .....   | 28 |
| 1.4.1. Tejido epitelial.....   | 28 |
| 1.4.2. Tejido conjuntivo .....   | 35 |
| 1.4.3. Tejido nervioso.....  | 43 |
| 1.4.4. Tejido muscular.....  | 46 |
| Resumen .....  | 47 |
| Actividades propuestas.....  | 48 |

|   |           |
|---|-----------|
| Supuesto práctico.....  | 49        |
| Test de autoevaluación.....   | 49        |
| Lee y debate en clase.....  | 51        |
| <b>2. EL PROCESO PATOLÓGICO.....</b>  | <b>53</b> |
| Objetivos.....  | 53        |
| Mapa conceptual.....  | 54        |
| Glosario.....   | 54        |
| 2.1. Introducción.....  | 54        |
| 2.2. La salud y el proceso patológico.....  | 55        |
| 2.3. Alteración estructural y funcional a nivel celular. La enfermedad celular..... | 57        |
| 2.3.1. Adaptación celular.....  | 59        |
| 2.3.2. Principales causas de lesión celular.....                                    | 61        |
| 2.3.3. Mecanismos que intervienen en la lesión celular.....                         | 62        |
| 2.4. Fases y evolución del proceso patológico.....                                  | 62        |
| 2.4.1. Fase prepatogénica.....  | 62        |
| 2.4.2. Fase patogénica.....   | 63        |
| 2.4.3. Fase de resultados.....  | 63        |
| 2.5. Clínica de la enfermedad. El diagnóstico.....                                  | 64        |
| 2.5.1. Anamnesis.....   | 65        |
| 2.5.2. Exploración física.....  | 65        |
| 2.5.3. Pruebas complementarias.....   | 66        |
| 2.6. Recursos terapéuticos.....   | 71        |
| Resumen.....  | 72        |
| Actividades propuestas.....   | 73        |
| Supuesto práctico.....  | 73        |
| Test de autoevaluación.....   | 73        |
| Lee y debate en clase.....  | 75        |
| <b>3. MECANISMOS DE DEFENSA ORGÁNICOS. TRASTORNOS DEL SISTEMA INMUNE.....</b>       | <b>77</b> |
| Objetivos.....  | 77        |
| Mapa conceptual.....  | 78        |
| Glosario.....   | 78        |
| 3.1. Introducción.....  | 79        |
| 3.2. Inmunidad innata o inespecífica.....   | 80        |
| 3.2.1. Principales componentes de la inmunidad innata.....                          | 80        |
| 3.2.2. Inflamación y respuesta inflamatoria.....                                    | 83        |
| 3.2.3. Inmunidad adquirida, adaptativa o específica.....                            | 91        |
| 3.3. Componentes del sistema inmunitario.....                                       | 93        |
| 3.3.1. Órganos del sistema inmunitario.....   | 93        |
| 3.3.2. Elementos celulares del sistema inmunitario.....                             | 98        |
| 3.3.3. Componentes solubles del sistema inmunitario.....                            | 104       |
| 3.4. Trastornos del sistema inmune.....   | 107       |
| 3.4.1. Inmunodeficiencias.....  | 107       |
| 3.4.2. Trastornos autoinmunes.....  | 107       |
| 3.4.3. Enfermedades por hipersensibilidad.....                                      | 108       |
| 3.5. Inmunización activa y pasiva.....  | 110       |
| Resumen.....  | 110       |
| Actividades propuestas.....   | 111       |
| Supuesto práctico.....  | 111       |

|   |            |
|---|------------|
| Test de autoevaluación.....   | 112        |
| Lee y debate en clase.....  | 114        |
| <b>4. LA INFECCIÓN. PRINCIPALES ENFERMEDADES INFECCIOSAS.....</b>                               | <b>115</b> |
| Objetivos.....  | 115        |
| Mapa conceptual.....  | 116        |
| Glosario.....   | 116        |
| 4.1. Introducción.....  | 117        |
| 4.2. El proceso infeccioso.....   | 117        |
| 4.2.1. Concepto.....  | 117        |
| 4.3. Agentes infecciosos.....   | 118        |
| 4.3.1. Bacterias.....   | 118        |
| 4.3.2. Parásitos.....   | 121        |
| 4.3.3. Hongos.....  | 126        |
| 4.3.4. Virus.....   | 127        |
| 4.3.5. Priones.....   | 128        |
| 4.4. Principales enfermedades infecciosas humanas.....  | 129        |
| 4.4.1. Enfermedades bacterianas.....  | 129        |
| 4.4.2. Enfermedades parasitarias.....   | 133        |
| 4.4.3. Enfermedades micóticas.....  | 137        |
| 4.4.4. Enfermedades víricas.....  | 138        |
| 4.4.5. Enfermedades priónicas.....  | 142        |
| 4.5. Terapéutica infecciosa.....  | 143        |
| 4.5.1. Resistencia antimicrobiana.....  | 143        |
| Resumen.....  | 144        |
| Actividades propuestas.....   | 144        |
| Supuesto práctico.....  | 145        |
| Test de autoevaluación.....   | 145        |
| Debate en clase.....  | 147        |
| <b>5. IDENTIFICACIÓN DEL PROCESO DE DESARROLLO TUMORAL.....</b>                                 | <b>149</b> |
| Objetivos.....  | 149        |
| Mapa conceptual.....  | 150        |
| Glosario.....   | 150        |
| 5.1. Clasificación y epidemiología de las neoplasias. Neoplasias malignas más frecuentes.....   | 151        |
| 5.2. Bases moleculares del cáncer.....  | 153        |
| 5.2.1. Oncogenes.....   | 153        |
| 5.2.2. Genes supresores del cáncer.....   | 153        |
| 5.3. Biología del crecimiento tumoral.....  | 153        |
| 5.4. Agentes carcinógenos.....  | 155        |
| 5.4.1. Químicos.....  | 155        |
| 5.4.2. Radiación.....   | 155        |
| 5.4.3. Virus y bacterias oncogénicos.....   | 155        |
| 5.5. Defensa frente a tumores. Antígenos tumorales. Inmunovigilancia.....                       | 156        |
| 5.6. Manifestaciones locales y generales de los tumores: efectos del tumor en el organismo..... | 157        |
| 5.6.1. Caquexia en el cáncer.....   | 157        |
| 5.6.2. Síndromes paraneoplásicos.....   | 158        |

|           |  |     |
|-----------|--|-----|
| 5.7.      | <b>Gradación y estadificación del tumor</b> .....                              | 158 |
| 5.7.1.    | Gradación.....   | 158 |
| 5.7.2.    | Estadificación.....  | 159 |
| 5.8.      | <b>Prevención, diagnóstico y tratamiento</b> .....                             | 160 |
| 5.8.1.    | <i>Screening</i> y diagnóstico precoz.....                                     | 160 |
| 5.8.2.    | Pruebas diagnósticas.....  | 161 |
| 5.8.3.    | Posibilidades terapéuticas.....  | 162 |
|           | Resumen.....   | 163 |
|           | Actividades propuestas.....  | 164 |
|           | Supuesto práctico.....   | 164 |
|           | Test de autoevaluación.....  | 164 |
|           | Debate en clase.....   | 166 |
| <b>6.</b> | <b>FISIOPATOLOGÍA DEL APARATO RESPIRATORIO</b> .....                           | 167 |
|           | Objetivos.....   | 167 |
|           | Mapa conceptual.....   | 168 |
|           | Glosario.....  | 168 |
| 6.1.      | Introducción.....  | 169 |
| 6.2.      | <b>El aparato respiratorio</b> .....   | 169 |
| 6.2.1.    | Anatomía del aparato respiratorio.....   | 170 |
| 6.2.2.    | Fisiología respiratoria.....   | 178 |
| 6.2.3.    | Fisiopatología respiratoria.....   | 181 |
|           | Resumen.....   | 190 |
|           | Actividades propuestas.....  | 190 |
|           | Supuesto práctico.....   | 191 |
|           | Test de autoevaluación.....  | 192 |
|           | Lee y debate en clase.....   | 193 |
| <b>7.</b> | <b>FISIOPATOLOGÍA DEL SISTEMA NERVIOSO Y LOS ÓRGANOS DE LOS SENTIDOS</b> ..... | 195 |
|           | Objetivos.....   | 195 |
|           | Mapa conceptual.....   | 196 |
|           | Glosario.....  | 196 |
| 7.1.      | Introducción.....  | 196 |
| 7.2.      | <b>El sistema nervioso</b> .....   | 197 |
| 7.3.      | <b>Organización del sistema nervioso</b> .....                                 | 197 |
| 7.3.1.    | Sistema nervioso central.....  | 198 |
| 7.3.2.    | Sistema nervioso periférico.....   | 202 |
| 7.4.      | <b>Fisiología del sistema nervioso</b> .....                                   | 203 |
| 7.5.      | <b>Fisiopatología del sistema nervioso</b> .....                               | 204 |
| 7.5.1.    | Enfermedad cerebrovascular.....  | 204 |
| 7.5.2.    | Enfermedades neurodegenerativas.....   | 206 |
| 7.5.3.    | Enfermedades infecciosas.....  | 207 |
| 7.5.4.    | Cefaleas.....  | 208 |
| 7.5.5.    | Epilepsia.....   | 208 |
| 7.5.6.    | Enfermedades desmielinizantes.....   | 209 |
| 7.5.7.    | Neoplasias del sistema nervioso central.....                                   | 209 |
| 7.5.8.    | Neuropatías periféricas.....   | 210 |
| 7.6.      | <b>Los órganos de los sentidos</b> .....                                       | 210 |
| 7.6.1.    | Anatomofisiología de los órganos de los sentidos.....                          | 211 |
| 7.6.2.    | Patologías de los órganos de los sentidos.....                                 | 216 |

|  |            |
|--|------------|
| Resumen .....  | 218        |
| Actividades propuestas .....                             | 218        |
| Supuesto práctico .....                                  | 219        |
| Test de autoevaluación .....                             | 219        |
| Lee y debate en clase .....                              | 221        |
| <b>8. FISIOPATOLOGÍA DEL APARATO DIGESTIVO .....</b>     | <b>223</b> |
| Objetivos .....  | 223        |
| Mapa conceptual .....                                    | 224        |
| Glosario .....   | 224        |
| <b>8.1. El aparato digestivo .....</b>                   | <b>225</b> |
| 8.1.1. Tubo digestivo .....                              | 225        |
| 8.1.2. Glándulas anejas .....                            | 228        |
| <b>8.2. La digestión .....</b>                           | <b>230</b> |
| 8.2.1. Digestión mecánica .....                          | 230        |
| 8.2.2. Digestión química .....                           | 231        |
| <b>8.3. Patología del aparato digestivo .....</b>        | <b>232</b> |
| 8.3.1. Patologías de las glándulas salivales .....       | 232        |
| 8.3.2. Patologías del esófago .....                      | 232        |
| 8.3.3. Patologías del estómago .....                     | 233        |
| 8.3.4. Patologías del intestino .....                    | 234        |
| 8.3.5. Patologías del hígado .....                       | 236        |
| 8.3.6. Patologías del páncreas .....                     | 237        |
| 8.3.7. Patologías vasculares del aparato digestivo ..... | 238        |
| Resumen .....  | 238        |
| Actividades propuestas .....                             | 238        |
| Supuesto práctico .....                                  | 239        |
| Test de autoevaluación .....                             | 239        |
| Lee y debate en clase .....                              | 241        |
| <b>9. FISIOPATOLOGÍA DEL SISTEMA URINARIO .....</b>      | <b>243</b> |
| Objetivos .....  | 243        |
| Mapa conceptual .....                                    | 244        |
| Glosario .....   | 244        |
| <b>9.1. El sistema urinario .....</b>                    | <b>245</b> |
| 9.1.1. Riñones .....                                     | 245        |
| 9.1.2. Uréteres .....                                    | 247        |
| 9.1.3. Vejiga .....                                      | 247        |
| 9.1.4. Uretra .....                                      | 247        |
| <b>9.2. El proceso de formación de orina .....</b>       | <b>248</b> |
| <b>9.3. Patología renal y de vías urinarias .....</b>    | <b>249</b> |
| 9.3.1. Insuficiencia renal .....                         | 249        |
| 9.3.2. Otras patologías urinarias .....                  | 250        |
| Resumen .....  | 253        |
| Actividades propuestas .....                             | 253        |
| Supuesto práctico .....                                  | 254        |
| Test de autoevaluación .....                             | 254        |
| Lee y debate en clase .....                              | 256        |

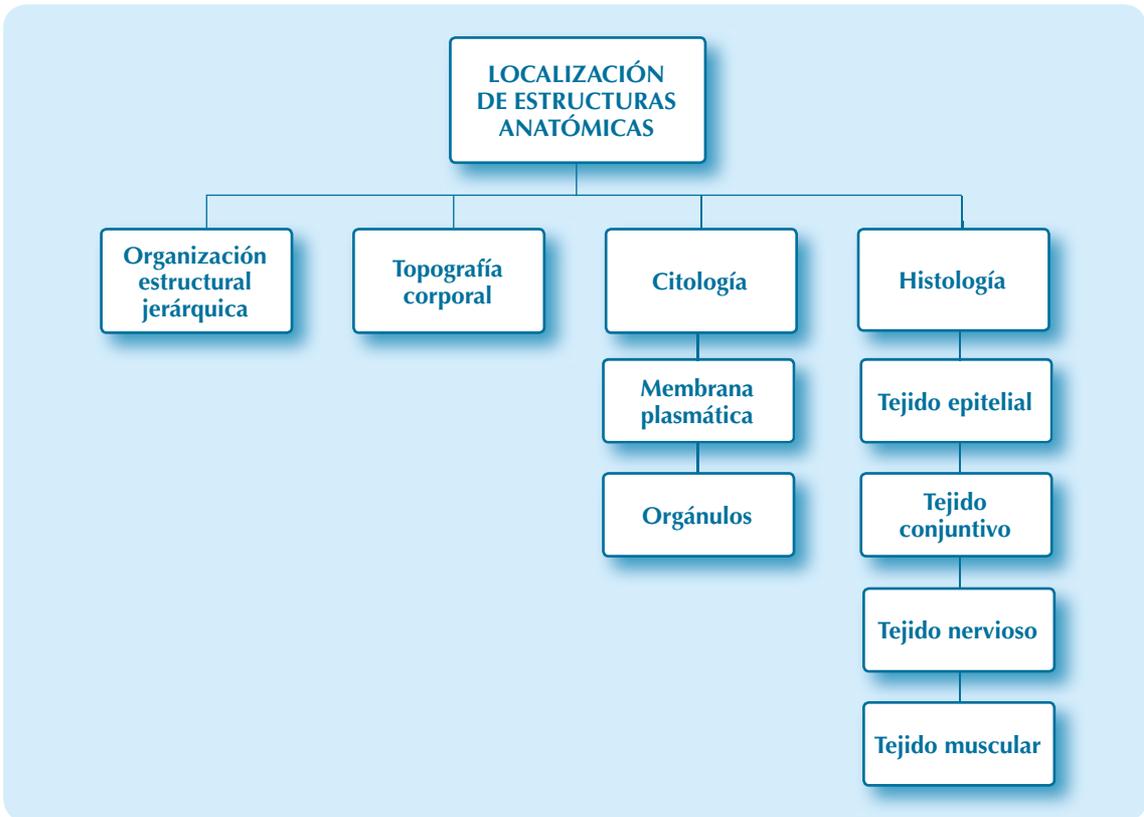
|   |     |
|---|-----|
| <b>10. ANATOMOFISIOLOGÍA CARDIOCIRCULATORIA. RECONOCIMIENTO DE TRASTORNOS CARDIOVASCULARES, HEMODINÁMICOS Y DE LA COAGULACIÓN</b> ..... | 259 |
| Objetivos .....   | 259 |
| Mapa conceptual .....   | 260 |
| Glosario .....  | 260 |
| 10.1. Introducción .....  | 261 |
| 10.2. El sistema cardiovascular .....   | 261 |
| 10.2.1. Corazón .....   | 261 |
| 10.2.2. Vasos sanguíneos .....  | 266 |
| 10.2.3. Fisiología del sistema cardiovascular .....   | 269 |
| 10.3. Fisiopatología del sistema cardiovascular .....   | 276 |
| 10.3.1. Cardiopatías .....  | 277 |
| 10.3.2. Trastornos vasculares .....   | 279 |
| 10.3.3. Alteraciones hemodinámicas .....  | 284 |
| 10.3.4. Alteraciones de la coagulación .....  | 286 |
| Resumen .....   | 287 |
| Actividades propuestas .....  | 287 |
| Supuesto práctico .....   | 288 |
| Test de autoevaluación .....  | 288 |
| Lee y debate en clase .....   | 290 |
| <br>  |     |
| <b>11. RECONOCIMIENTO DE LOS TRASTORNOS ENDOCRINO-METABÓLICOS Y DE LA ALIMENTACIÓN</b> .....  | 291 |
| Objetivos .....   | 291 |
| Mapa conceptual .....   | 292 |
| Glosario .....  | 292 |
| 11.1. Alimentación y nutrición .....  | 293 |
| 11.2. Fisiopatología de la alimentación: trastornos alimenticios .....  | 294 |
| 11.2.1. Déficits nutricionales, vitamínicos y minerales .....   | 295 |
| 11.2.2. Obesidad .....  | 297 |
| 11.3. Fisiopatología del metabolismo de la glucosa .....  | 298 |
| 11.3.1. Metabolismo y regulación hormonal de la glucosa .....   | 299 |
| 11.3.2. Patología del metabolismo de los carbohidratos .....  | 301 |
| 11.3.3. Diabetes. Hipoglucemia .....  | 301 |
| 11.3.4. Pruebas diagnósticas .....  | 303 |
| 11.4. Alteraciones del metabolismo de los lípidos .....   | 304 |
| 11.4.1. Metabolismo y transporte de los lípidos .....   | 305 |
| 11.4.2. Aterogénesis .....  | 306 |
| 11.4.3. Dislipemias .....   | 307 |
| 11.5. Hormonas. Alteraciones endocrinas más frecuentes .....  | 309 |
| 11.6. Fisiopatología de la reproducción .....   | 310 |
| 11.6.1. Regulación hormonal de la reproducción .....  | 311 |
| 11.6.2. Patología de la reproducción .....  | 312 |
| 11.6.3. Pruebas diagnósticas .....  | 313 |
| Resumen .....   | 313 |
| Actividades propuestas .....  | 313 |
| Supuesto práctico .....   | 314 |
| Test de autoevaluación .....  | 315 |
| Lee y debate en clase .....   | 316 |

# Localización de estructuras anatómicas

## Objetivos

- ✓ Comprender el sistema de organización jerárquica del organismo.
- ✓ Entender la topografía corporal.
- ✓ Identificar la estructura celular y los distintos orgánulos celulares.
- ✓ Distinguir los diferentes tipos de tejidos.

## Mapa conceptual del capítulo



## Glosario

**Célula.** Unidad estructural y funcional, fundamental y especializada de los seres vivos.

**Citología.** Ciencia que se encarga del estudio de las células y sus funciones.

**Epitelio.** Conjunto de estructuras tisulares variadas que revisten las superficies externas e internas, tapizan el interior de órganos huecos y algunos están especializados en la función secretora.

**Glucocálix.** Cubierta de la membrana plasmática formada por las cadenas de polisacáridos de los glucolípidos y glucoproteínas.

**Hidrófilo.** Que tiene afinidad por el agua.

**Hidrófobo.** Que repele el agua.

**Histología.** Ciencia que estudia las diferentes estructuras tisulares a nivel microscópico, así como su organización y fisiología.

**Orgánulos.** Estructuras que se localizan a nivel intracelular y realizan numerosas funciones imprescindibles para el metabolismo celular.

**Tejido.** Agrupación de células similares con la finalidad de realizar una o más funciones determinadas de forma conjunta que ayudan a mantener la homeostasia corporal.

## 1.1. Análisis de la organización estructural jerárquica del organismo

El cuerpo humano se organiza en distintos niveles, de menor a mayor complejidad, que ayudarán a comprender el funcionamiento y la estructura del mismo. Son nivel atómico, nivel molecular, nivel celular, nivel anatómico y nivel organismo vivo (figura 1.1).

### 1.1.1. Nivel químico

Dentro de este nivel encontramos las unidades elementales de los seres vivos. Estas carecen de funciones vitales y son átomos y moléculas, dando lugar a dos subniveles:

- *Nivel atómico:* toda la materia está constituida por átomos. Dentro del átomo se distinguen partículas subatómicas: protones, electrones y neutrones.
- *Nivel molecular:* los átomos se combinan dando lugar a moléculas, compuestos químicos de mayor tamaño. Las moléculas se pueden combinar con otros átomos y moléculas dando lugar a unos nuevos compuestos químicos llamados macromoléculas. En el organismo humano existen moléculas orgánicas e inorgánicas:
  - *Moléculas orgánicas:* se denominan de este modo aquellas que tienen una base de carbono. Se clasifican en glúcidos, lípidos, proteínas y ácidos nucleicos.
  - *Moléculas inorgánicas:* entre estas nos encontramos el agua, las sales minerales y dióxido de carbono.

### 1.1.2. Nivel celular

La *célula* es la unidad básica de la vida. Es la unidad estructural más pequeña que realiza las funciones vitales de:

- *Reproducción:* capacidad de crear nuevas células.
- *Relación:* interactúa con el entorno y responde a los cambios que suceden en el mismo.
- *Nutrición:* capacidad de asimilar nutrientes para obtener energía. Los desechos metabólicos obtenidos en el proceso deben ser eliminados.



#### Actividad propuesta 1.1

¿Cuáles son los dos subniveles básicos que conforman el nivel elemental dentro de la organización de los seres vivos?

### 1.1.3. Nivel anatómico

Este nivel está constituido por diversas estructuras anatómicas, como las tisulares, los órganos, los sistemas y aparatos.

- *Nivel hístico.* Las células se agrupan dando lugar a un nivel superior de organización, el nivel de tejido, *hístico o tisular*. Dentro de una estructura tisular, las células son similares y están especializadas en realizar una función concreta. Existen principalmente los siguientes tipos de tejidos, los cuales podrán subdividirse en otros más especializados:
  - *Muscular:* lo integran fibras musculares y es responsable del movimiento.
  - *Nervioso:* integra información para controlar las actividades del conjunto del organismo.
  - *Epitelial:* es el tejido de revestimiento de superficies y cavidades corporales.
  - *Conjuntivo:* es el tejido de sostén por excelencia.
- *Nivel orgánico.* Varios tipos de tejidos se organizan estructuralmente para desempeñar determinadas funciones. Cada órgano tendrá un tamaño, aspecto, forma y localización topográfica en el cuerpo y se podrá identificar por el tipo de tejidos que lo constituyen.
- *Nivel sistémico.* Se define *sistema* como el conjunto de órganos que cumplen una determinada función fisiológica y que se caracterizan por presentar la misma estructura y origen embriológico. Se identifican los siguientes:
  - Sistema nervioso.
  - Sistema endocrino u hormonal.
  - Sistema muscular.
  - Sistema óseo.
  - Sistema tegumentario (piel).
  - Sistema linfático.
  - Sistema inmunitario.
  - Sistema urinario.
- *Nivel de aparatos.* Los *aparatos* son agrupaciones de órganos que actúan coordinadamente para cumplir una función fisiológica específica y generalmente sus tejidos presentan distinto origen embriológico. Se identifican los siguientes:
  - Aparato respiratorio.
  - Aparato circulatorio.
  - Aparato digestivo.
  - Aparato reproductor.

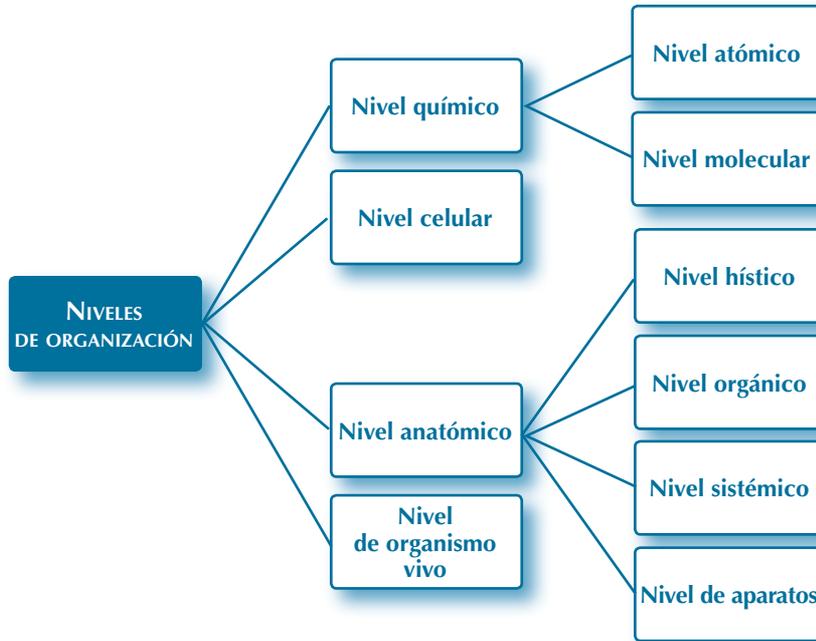
#### Actividad propuesta 1.2



Se han comentado los diferentes subniveles que forman parte del nivel anatómico, entre ellos encontramos el subnivel sistémico y el de aparatos, ¿cuál es la diferencia entre ambos?

### 1.1.4. Nivel de organismo vivo

El conjunto de todos los niveles anteriores forma el nivel de organismo vivo. A este nivel, volvemos a identificar las funciones vitales que hemos mencionado, pero desde una perspectiva bastante más compleja.



**Figura 1.1**

Esquema de la organización estructural jerárquica del organismo

## 1.2. Topografía corporal

La *topografía corporal* estudia las distintas partes en las que se puede dividir el cuerpo humano, así como la relación existente entre las mismas.

### 1.2.1. Posición anatómica, ejes y planos de referencia

La *posición anatómica* es una posición de referencia que se utiliza para poder estudiar cualquier descripción anatómica de forma inequívoca. Dado que el individuo puede adoptar distintas posturas, fue necesario definir una posición estándar adecuada a ese fin.

En la posición anatómica el individuo se encuentra en bipedestación, erguido, con los miembros extendidos, los pies paralelos orientados hacia delante. Los miembros superiores se colocan pegados al tronco y las palmas de las manos orientadas hacia delante.

## 🎯 FUNDAMENTAL

En cualquier estudio anatómico se da por supuesto que el individuo se encuentra en la posición anatómica, salvo que se indique lo contrario.

En anatomía son imprescindibles unos cortes o secciones de referencia denominados planos que permiten situar los órganos y demás estructuras anatómicas en el espacio. Tradicionalmente se usan los siguientes (figura 1.2):

- *Plano frontal o coronal*: es aquel que divide el cuerpo o cualquiera de sus partes en dos mitades, una anterior o ventral y otra posterior o dorsal.
- *Plano transversal u horizontal*: divide al cuerpo o cualquiera de sus partes en dos mitades, una superior o craneal y otra inferior o caudal.
- *Plano sagital*: es el que divide al cuerpo en dos mitades, una derecha y otra izquierda. Si las partes resultantes son simétricas, se le denomina plano sagital medio o mediosagital. Sin embargo, cuando se obtienen dos mitades asimétricas se conoce como plano parasagital.



### PARA SABER MÁS

Otro plano de interés es el oblicuo, que divide el cuerpo o sus estructuras en una dirección que no es paralela a ninguno de los planos anteriores.

## 1.2.2. Direcciones en el espacio

En muchas ocasiones, al estudiar el cuerpo humano, es de gran utilidad conocer la localización determinada de un órgano en relación con el resto de estructuras anatómicas. Para ello, se utilizan diferentes términos direccionales que permiten describir la ubicación de las diferentes estructuras corporales (cuadro 1.1).

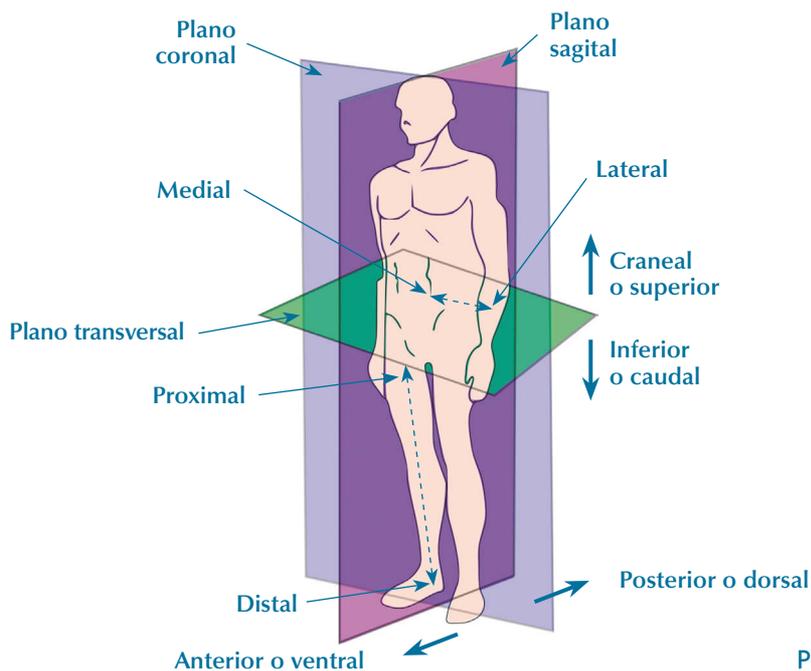


### TOMA NOTA

Cuando nos referimos al pie, llamamos *plantar* a lo que deberíamos llamar *caudal* y llamamos *dorsal* a lo que deberíamos llamar *craneal*. Cuando nos referimos a la mano, a la parte ventral la llamamos *palmar*. A la parte posterior la llamamos *dorsal*.

**CUADRO 1.1**  
Direcciones en el espacio

| Término                   | Descripción   | Ejemplo                                       |
|---------------------------|---|---|
| <b>Craneal o superior</b> | Partiendo de un plano transversal, lo que se dirige hacia la cabeza o está encima | La nariz es craneal a la boca                 |
| <b>Caudal o inferior</b>  | Partiendo de un plano transversal, lo que se dirige hacia los pies o está debajo  | Los hombros son caudales a las orejas         |
| <b>Anterior o ventral</b> | Partiendo de un plano coronal, lo que está delante                                | El esternón es ventral a la columna vertebral |
| <b>Posterior o dorsal</b> | Partiendo de un plano coronal, lo que está detrás                                 | La escápula es dorsal a la clavícula          |
| <b>Medial</b>             | Lo que se encuentra más cerca del plano mediosagital                              | El ojo es medial con respecto a la oreja      |
| <b>Lateral</b>            | Lo que se encuentra más alejado del plano mediosagital                            | Los pulmones son laterales a la tráquea       |
| <b>Superficial</b>        | Lo que está más próximo a la superficie   | La epidermis es superficial a la dermis       |
| <b>Profundo</b>           | Lo que está más alejado de la superficie  | El cerebro es más profundo que el cráneo      |
| <b>Proximal</b>           | En una extremidad, lo que está más próxima a la raíz del miembro                  | El hombro es proximal al codo                 |
| <b>Distal</b>             | En una extremidad, lo que está más lejos de la raíz del miembro                   | Las falanges son distales al hombro           |



**Figura 1.2**  
Planos y términos direccionales

### Actividad propuesta 1.3



Aplicando los diferentes conocimientos que se han visto anteriormente sobre las direcciones en el espacio, completa las siguientes frases añadiendo una palabra que forme una frase correcta:

- a) La cabeza es craneal a...
- b) Los dedos son distales a...
- c) El esternón es medial a...
- d) Las orejas son laterales a...

### 1.2.3. Movimientos

Todo profesional sanitario necesita basarse en los distintos movimientos que el cuerpo humano puede efectuar. En general, a cada movimiento le corresponde otro opuesto. En el cuadro 1.2 se describen algunos.

**CUADRO 1.2**  
Movimientos del cuerpo humano

| Término                        | Descripción   | Ejemplo  |
|--------------------------------|---|--|
| <b>Flexión</b>                 | Disminuye el ángulo entre dos estructuras anatómicas                    | La flexión de la rodilla disminuye el ángulo entre la pierna y el muslo    |
| <b>Extensión</b>               | Aumenta el ángulo entre dos estructuras anatómicas                      | La extensión del codo incrementa el ángulo entre brazo y antebrazo         |
| <b>Elevación</b>               | Desplaza una parte del cuerpo hacia arriba                              | Elevación de hombros   |
| <b>Depresión</b>               | Desplaza una parte del cuerpo hacia abajo                               | Depresión de hombros   |
| <b>Protrusión</b>              | Movimiento que lleva un segmento corporal hacia adelante                | Desplazamiento mandibular hacia delante                                    |
| <b>Retrusión</b>               | Movimiento que lleva un segmento corporal hacia atrás                   | Desplazamiento mandibular hacia atrás                                      |
| <b>Abducción</b>               | Movimiento de lateralización que aleja una estructura del plano sagital | Abducción de una extremidad  |
| <b>Aducción</b>                | Movimiento de lateralización que acerca una estructura al plano sagital | Aducción de una extremidad   |
| <b>Movimientos de rotación</b> | Movimiento mediante el cual una parte corporal gira sobre su propio eje | Supinación y pronación de la mano  |
| <b>Circunducción</b>           | Movimiento circular del extremo distal de una estructura corporal       | Realizar círculos con el brazo extendido usando la articulación del hombro |

### 1.2.4. Secciones corporales

Con el fin de facilitar el estudio de las diferentes estructuras orgánicas, en ocasiones es útil dividirlo en porciones o segmentos menores. Una sección es una imagen del corte de una parte del cuerpo:

- *Secciones longitudinales* (sagital, frontal y oblicua): estas secciones o imágenes discurren a lo largo del eje longitudinal del cuerpo o de cualquiera de sus partes (independientemente de su posición, en bipedestación o en decúbito). Pueden tomarse en los planos sagital, frontal u oblicuo.
- *Secciones transversas o axiales* (transversal): las imágenes seccionales forman ángulos rectos a lo largo de cualquier punto del eje longitudinal del cuerpo o de sus partes.

### 1.2.5. Posiciones generales del cuerpo

Para el estudio del cuerpo humano se emplean diversas posiciones generales. Algunas de las más utilizadas son las siguientes:

- *Decúbito dorsal o supino*: paciente recostado sobre la espalda, mirando hacia arriba.
- *Decúbito ventral o prono*: paciente recostado sobre el abdomen, mirando hacia abajo (la cabeza puede estar girada a un lado).
- *Decúbito lateral*: tumbado sobre un lado (lateral derecho o izquierdo).
- *Erecta (erguida)*: paciente erguido, de pie (bipedestación) o sentado (sedestación).
- *Posición de Trendelenburg*: paciente recostado dorsal, con todo el cuerpo inclinado de modo que la cabeza está más baja que los pies.
- *Posición de Fowler*: paciente recostado dorsal, con todo el cuerpo inclinado de modo que la cabeza está más alta que los pies.
- *Posición de Sims (semipronación)*: posición oblicua recostada en la que el paciente está recostado ventral, sobre el lado anterior izquierdo, con el muslo y la rodilla derechos flexionados y con el brazo izquierdo extendido por detrás de la espalda.
- *Posición de litotomía o ginecológica*: paciente recostado en decúbito supino, con las rodillas y caderas flexionadas y con los muslos en abducción y rotación externa (con soportes en el tobillo).



#### Actividad propuesta 1.4

Una vez estudiadas las diferentes posiciones generales del cuerpo humano, explica la diferencia entre la posición de Trendelenburg y la de Fowler.

### 1.2.6. Regiones corporales

El cuerpo humano se divide en distintas *regiones corporales* que se pueden identificar en la superficie corporal. Cada región contiene diferentes órganos internos, y su localización es anatómicamente importante. El cuerpo se puede subdividir en dos partes principales:

- *Axial*: formada por la cabeza, el cuello y el torso o tronco. Con frecuencia, el tronco se divide en tórax, abdomen y pelvis.
- *Apendicular*: consta de las extremidades superiores e inferiores y de sus conexiones a la porción axial.

La cabeza se divide en la región facial (que incluye los ojos, la nariz y la boca) y la región craneal. El cuello hace referencia a la región cervical, que soporta la cabeza y permite su movimiento. Al igual que con la cabeza, pueden identificarse subdivisiones detalladas.

El tronco es la parte del cuerpo a la que se unen el cuello y las extremidades. Incluye el tórax y la región abdominopélvica (abdomen y pelvis):

- *Tórax (región torácica)*: incluye distintas subregiones como la mamaria, esternal, axilar y la que se corresponde con la columna vertebral torácica.
- *Abdomen*: se localiza caudal al tórax y se subdivide en 4 cuadrantes o 9 regiones que ayudan a identificar la localización de los órganos internos.
- *Pelvis*: la región pélvica forma la parte inferior del tronco e incluye, entre otras, a la región púbica, el periné y, en la parte posterior, las regiones lumbar, sacra y glútea.

La extremidad superior se divide en hombro, brazo, antebrazo, muñeca y mano. A su vez, cada una de ellas presenta importantes subdivisiones. La extremidad inferior incluye la cadera, el muslo, la pierna, el tobillo y el pie. A su vez, también hay importantes subdivisiones.

### 1.2.7. Cavidades corporales

El cuerpo humano no es una estructura sólida, sino que se divide en numerosos espacios internos que contienen y a la vez organizan los diferentes órganos en una disposición compacta y bien estructurada. Estos compartimentos internos se denominan *cavidades corporales*. Destacan:

- La cavidad craneal se localiza en el cráneo y alberga al encéfalo.
- La cavidad espinal se encuentra en el interior del canal vertebral y contiene la médula espinal.
- La cavidad torácica está subdividida en una cavidad pleural derecha e izquierda y una zona anatómica central, denominada *mediastino*.

La cavidad abdominopélvica consta de una parte superior, la cavidad abdominal, y otra inferior, la cavidad pélvica.

- La cavidad abdominal contiene el hígado, la vesícula biliar, el estómago, el páncreas, parte del intestino, el bazo, los riñones y los uréteres.
- La cavidad pélvica contiene el resto de órganos del aparato excretor y algunos órganos del aparato reproductor.



#### TOMA NOTA

Las membranas serosas son las capas formadas por una capa fina y continua de células epiteliales que revisten el interior de una cavidad orgánica.

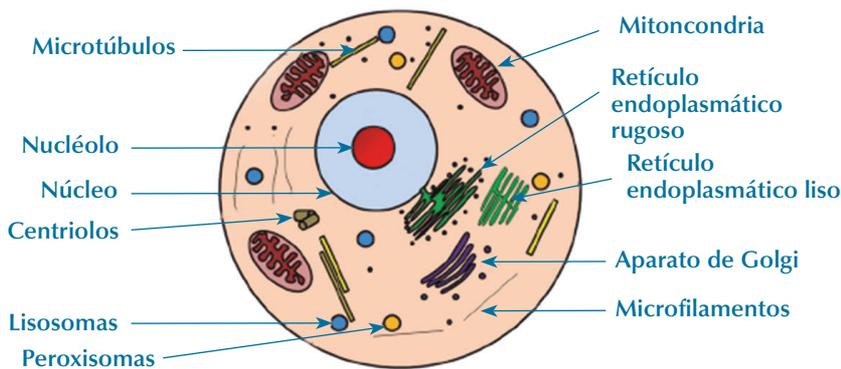
### 1.3. Citología

La *citología* es la ciencia que se encarga del estudio de las células y sus funciones. La célula es la unidad estructural y funcional, fundamental y especializada de los seres vivos. Todos ellos están constituidos por al menos una célula y tienen un tamaño microscópico. El tamaño, forma y componentes estructurales variará en función de su especialización funcional. Las partes principales de la célula serán (figura 1.3):

- Núcleo.
- Citoplasma.
- Membrana plasmática.

El *núcleo* y el *citoplasma* están separados entre sí por la *membrana nuclear* en el caso de las células eucariotas, mientras que las procariotas carecerán de esta. El citoplasma está rodeado por una membrana plasmática que lo separa del medio externo.

En el *citoplasma* se encuentran los distintos orgánulos intracelulares suspendidos en un fluido acuoso llamado *citósol* o *líquido intracelular*. El citósol contiene una amplia variedad de solutos y moléculas orgánicas como metabolitos intermedios, lípidos, proteínas, glúcidos y ácidos ribonucleicos.



**Figura 1.3**  
Célula animal y sus orgánulos

#### 1.3.1. Membrana plasmática

La *membrana plasmática* es una estructura que recubre la célula y está formada por una bicapa fosfolipídica en la que se encuentran intercaladas proteínas y otras moléculas.

Los *fosfolípidos* tienen un extremo hidrófilo y otro hidrófobo, por ello se disponen de manera natural en el agua, constituyendo dobles capas o bicapas, de manera que quedan las partes hidrófilas hacia afuera, en contacto por un lado con el agua extracelular y, por el otro, con el agua intracelular, mientras que las partes hidrófobas de los fosfolípidos estarán en contacto entre sí en la parte media de la membrana.