

# **MORFOLOGÍA HUMANA I**

**DR. WASHINGTON ROSELL PUIG**

Especialista de I Grado en Cirugía. Profesor Auxiliar de Anatomía. Profesor Auxiliar de Anatomía del Instituto Superior de Ciencias Médicas de La Habana. Miembro Titular de la Sociedad Cubana de Ciencias Morfológicas.

**DRA. CARIDAD DOVALE BORJAS**

Especialista de II Grado en Anatomía. Profesora Titular de Anatomía. Profesora Principal de Morfología del Instituto Superior de Ciencias Médicas de La Habana. Miembro de la Sociedad Cubana de Ciencias Morfológicas y de la Sociedad de Educación en Ciencias de la Salud.

**DRA. ISABEL ÁLVAREZ TORRES**

Doctora en Ciencias Médicas. Especialista de II Grado en Anatomía. Especialista de I Grado en Administración de Salud. Profesora Titular de Anatomía. Profesora Consultante del Instituto Superior de Ciencias Médicas de La Habana. Miembro de la Sociedad Cubana de Ciencias Morfológicas.

Ficha ISBN

# **MORFOLOGÍA HUMANA I**

**Generalidades y Sistemas Somáticos**

**W. Rosell Puig  
C. Dovale Borjas  
I. Álvarez Torres**



**2001**

Datos CIP- Editorial Ciencias Médicas

Rosell Puig, Washington  
Morfología Humana I/Washington  
Rosell Puig, Caridad Dovale Borjas,  
Isabel Álvarez Torres.-- La Habana:  
Editorial Ciencias Médicas, 2001

2 t. 196 p. il

Incluye Bibliografía al final del tomo II  
Índice del Tomo I

Contiene: t.1 Generalidades y sistemas  
somáticos.-- t.2 Sistemas viscerales,  
circulatorio y nervioso

ISBN: 959-7132-72-9  
959-7132-73-7

1. ANATOMIA/educación 2. HISTOLOGIA/educación  
3. EMBRIOLOGIA/educación 4. LIBROS DE TEXTO  
QS18

Edición: Lic. Ileana Herrera López  
Diseño: Luciano Ortelio Sánchez Núñez  
Ilustraciones: Alejandro Calzada y José Manuel Oubiña  
Realización: Michael Miranda Cabrera  
Corrección: Hortensia Chang Rivero  
Emplane: Xiomara Segura Suárez

© Washington Rosell Puig, Caridad Dovale Borjas, Isabel Álvarez Torres, 2000  
© Sobre la presente edición: Editorial Ciencias Médicas, 2001

Editorial Ciencias Médicas  
Calle E No. 452 e/ 19 y 21  
El Vedado, Ciudad de La Habana, Cuba  
CP 10400

Correo electrónico: [ecimed@infomed.sld.cu](mailto:ecimed@infomed.sld.cu)  
Fax: 333063. Télex: 0511202  
Teléfonos: 32-5338, 32-4519 y 32-4579

# INDICE

## PRÓLOGO

### I GENERALIDADES DE LA MORFOLOGÍA

#### 1. *Introducción al estudio de la Morfología*

- Concepto de Morfología / 13
- Concepción antigua y moderna de la Morfología / 13
- Relaciones de la Morfología con otras ciencias / 13
- Importancia de la Morfología funcional / 13
- Importancia de la Morfología clínica / 14

#### 2. *Métodos de investigación*

- Métodos de investigación morfológica / 15
- Métodos de investigación clínica / 15
- Importancia de la Anatomía de Superficie / 15
- Importancia de la Anatomía Radiológica / 16
- Orientaciones para el examen radiográfico / 16
- Métodos de investigación microscópica / 16
- Partes de un microscopio óptico / 16
- Orientaciones para el uso del microscopio / 18
- Técnicas de preparaciones histológicas / 18

#### 3. *El cuerpo humano*

- Concepto de organismo / 20
- Niveles de organización del organismo humano / 20
- Sistemas y aparatos del organismo humano / 20
- Integridad del organismo humano / 21
- Relaciones del organismo con el medio que lo rodea / 21
- Regiones del cuerpo humano / 21
- Tipos constitucionales del cuerpo humano / 22

#### 4. *Terminología morfológica*

- Importancia de la terminología morfológica / 23
- Posición anatómica / 23
- Ejes del cuerpo humano / 23
- Planos del cuerpo humano / 24
- Términos generales / 24
- Términos relativos a los miembros / 25
- Términos de la Anatomía Comparada y Embriología / 25
- Orientación en el cuerpo humano / 26

### II. GENERALIDADES DE LA MORFOLOGÍA CELULAR Y TISULAR

#### 5. *Elementos básicos de Citología*

- Concepto y niveles de organización de la materia / 27
- Concepto y composición química del protoplasma / 28

Propiedades fisiológicas del protoplasma / 29

La teoría celular / 29

6. *La célula*

Concepto y características generales de la célula / 30

Citoplasma / 30

Membrana celular o plasmática / 30

Otros organitos citoplasmáticos membranosos / 32

Organitos citoplasmáticos no membranosos / 32

Núcleo / 33

Cromosomas / 34

Ciclo celular / 34

Especialización celular / 35

7. *Elementos básicos de Histología*

Concepto y componentes fundamentales de los tejidos / 36

Características generales de los tejidos básicos / 36

8. *Tejido epitelial*

Características generales del tejido epitelial / 38

Epitelio de cubierta o revestimiento / 38

Epitelio glandular / 39

9. *Tejido conectivo*

Características generales del tejido conectivo / 43

Células del tejido conectivo / 43

Sustancia intercelular del tejido conectivo / 44

Variedades del tejido conectivo / 45

### **III GENERALIDADES DEL DESARROLLO MORFOLÓGICO**

10. *Elementos básicos de Ontogenia*

Origen y características particulares del ser humano / 46

Teorías del desarrollo del organismo / 46

La reproducción / 47

Aparato reproductor y sus funciones fundamentales / 47

Períodos del desarrollo humano: ontogenia / 48

Período prenatal / 48

Período posnatal / 49

11. *Gametogénesis*

Concepto y períodos de la gametogénesis / 50

Diferencias entre espermatogénesis y ovogénesis / 50

Características morfológicas de los gametos / 51

12. *Etapa de prediferenciación*

Características generales de la etapa de prediferenciación / 53

Fecundación / 53

Primera semana del desarrollo / 54

Segunda semana del desarrollo / 55

Tercera semana del desarrollo / 57

13. *Etapa de diferenciación*

Características generales de la etapa de diferenciación / 59

Hoja germinativa ectodérmica / 59

Hoja germinativa mesodérmica / 60

Hoja germinativa endodérmica / 61

Aspecto externo del organismo en el período prenatal / 62

14. *Membranas fetales y placenta*

Características generales de las membranas fetales / 64

Amnios / 64

- Saco vitelino / 64
- Alantoides / 65
- Cordón umbilical / 65
- Placenta / 66
- Circulación placentaria / 66
- 15. *Mecanismos del desarrollo*
  - Concepto de mecanismos del desarrollo / 68
  - Inducción / 68
  - Diferenciación / 68
  - Crecimiento / 68
  - Migración / 69
  - Muerte celular / 69
  - Trastornos del desarrollo / 69
- 16. *Malformaciones congénitas*
  - Concepto de malformaciones y anomalías congénitas / 70
  - Factores causales de las malformaciones y anomalías congénitas / 70
  - Factores que influyen en la acción de los agentes teratógenos / 70
  - Terminología teratológica general / 71

#### IV. SISTEMAS SOMÁTICOS

- 17. *Sistema tegumentario*
  - Elementos básicos de los sistemas somáticos / 72
  - Concepto, componentes y funciones generales del sistema tegumentario / 72
  - Estructura microscópica y desarrollo del sistema tegumentario / 73
  - Filogenia del sistema tegumentario / 73
  - Capa superficial de la piel o epidermis / 73
  - Queratinización y renovación de la epidermis / 75
  - Capa profunda de la piel o dermis / 75
  - Tela subcutánea / 75
  - Coloración y espesor de la piel / 75
  - Alteraciones de la piel / 76
  - Uñas / 76
  - Pelos / 76
  - Glándulas sebáceas / 77
  - Glándulas sudoríparas / 77
  - Glándulas mamarias / 78
- 18. *Parte pasiva del sistema osteomioarticular o esqueleto*
  - Concepto de sistema osteomioarticular / 80
  - Partes del sistema osteomioarticular / 80
  - Factores que influyen en el desarrollo del SOMA / 80
  - Concepto y funciones generales del esqueleto / 81
- 19. *Sistema óseo (Osteología)*
  - Concepto y funciones específicas de los huesos / 82
  - Clasificación de los huesos / 82
  - Características de la superficie de los huesos / 84
  - Anatomía radiológica de los huesos / 85
  - Alteraciones de los huesos / 85
  - Orientaciones para el estudio de los huesos / 86
- 20. *Estructura y desarrollo de los huesos*
  - Composición química y propiedades físicas de los huesos / 87
  - Tejidos que componen los huesos / 87
  - Características generales del tejido cartilaginoso / 87
  - Clasificación del tejido cartilaginoso / 88
  - Características generales del tejido óseo / 89
  - Clasificación del tejido óseo / 89
  - Estructura macroscópica de los huesos (sustancia ósea) / 90

- Médula ósea / 91
- Periostio, endostio y cartílago articular / 91
- Tipos de esqueleto en los animales (Filogenia) / 91
- Desarrollo del esqueleto en el humano (Ontogenia) / 91
- Formación de los huesos: osteogénesis / 92
- 21. *Sistema articular (Artrología)*
  - Concepto y funciones generales de las articulaciones / 93
  - Tipos de articulaciones en los animales (Filogenia) / 93
  - Desarrollo de las articulaciones en el humano (Ontogenia) / 93
  - Clasificación de las articulaciones / 93
  - Anatomía radiológica de las articulaciones / 99
  - Alteraciones de las articulaciones / 100
  - Orientaciones para el estudio de las articulaciones / 100
- 22. *Biomecánica articular*
  - Concepción filosófica del movimiento / 102
  - Concepto de biomecánica / 102
  - Movimientos mecánicos en los animales / 102
  - Sistema de palancas del aparato locomotor / 102
  - Factores que influyen en los movimientos articulares / 104
  - Clases de movimientos articulares / 104
  - Movimientos de deslizamiento / 104
  - Movimientos de rotación / 104
  - Movimientos angulares / 104
  - Movimientos de circunducción / 106
  - Otras clases de movimientos articulares / 106
- 23. *Esqueleto de la cabeza, huesos y articulaciones*
  - Características regionales del esqueleto de la cabeza / 107
  - Huesos del neurocráneo / 107
  - Huesos del viscerocráneo / 109
  - Articulaciones de la cabeza / 112
- 24. *Esqueleto de la cabeza en conjunto*
  - Aspecto general de la cabeza ósea / 114
  - Vistas superior y posterior / 114
  - Vista lateral / 115
  - Vista anterior / 116
  - Vista inferior / 117
  - Cara interna de la base craneal y de la calvaria / 118
  - Anatomía de superficie del esqueleto de la cabeza / 119
  - Anatomía radiológica del esqueleto de la cabeza / 120
  - Alteraciones del esqueleto de la cabeza / 121
- 25. *Esqueleto del cuello y tronco: huesos y articulaciones*
  - Características regionales del esqueleto del cuello y tronco / 123
  - Huesos de la columna vertebral / 123
  - Huesos del tórax / 126
  - Articulaciones de la columna vertebral / 127
  - Articulaciones de la columna vertebral con el cráneo / 129
  - Articulaciones del tórax / 130
- 26. *Esqueleto del cuello y tronco en conjunto*
  - Aspecto general de la columna vertebral / 132
  - Curvaturas de la columna vertebral / 132
  - Aspecto general del tórax óseo / 133
  - Anatomía de superficie del esqueleto del cuello y tronco / 134
  - Anatomía radiológica del esqueleto del cuello y tronco / 134
  - Alteraciones del esqueleto del cuello y tronco / 135
- 27. *Esqueleto de los miembros: huesos y articulaciones*
  - Características regionales del esqueleto de los miembros / 137
  - Huesos de los miembros superiores / 137

- Articulaciones de los miembros superiores / 140
- Huesos de los miembros inferiores / 144
- Articulaciones de los miembros inferiores / 147
- 28. *Esqueleto de los miembros en conjunto*
  - Aspecto general del esqueleto de los miembros / 151
  - Aspecto general de la pelvis ósea / 151
  - Pelvimetría y diámetros de la pelvis / 152
  - Aspecto general del pie óseo / 153
  - Anatomía de superficie del esqueleto de los miembros / 153
  - Anatomía radiológica del esqueleto de los miembros / 155
  - Alteraciones del esqueleto de los miembros / 157
- 29. *Parte activa del sistema osteomioarticular o sistema muscular (Miología)*
  - Concepto y funciones generales del músculo esquelético / 159
  - Porciones de los músculos esqueléticos / 159
  - Elementos auxiliares de los músculos esqueléticos / 159
  - Leyes de distribución de los músculos esqueléticos / 160
  - Acción muscular / 160
  - Clasificación y nomenclatura de los músculos / 160
  - Exploración muscular / 162
  - Alteraciones de los músculos esqueléticos / 162
  - Orientaciones para el estudio de los músculos / 162
- 30. *Estructura y desarrollo de los músculos*
  - Características generales del tejido muscular / 164
  - Clasificación del tejido muscular / 164
  - Composición de las fibras musculares / 166
  - Mecanismo de la contracción muscular / 166
  - Características de la contracción muscular / 167
  - Fuerza y trabajo muscular / 167
  - Origen y desarrollo del sistema muscular / 168
  - Inervación muscular / 168
- 31. *Músculos de la cabeza*
  - Características regionales de los músculos de la cabeza / 170
  - Músculos masticadores / 170
  - Músculos faciales o de la mímica / 171
  - Anatomía de superficie de la musculatura de la cabeza / 172
- 32. *Músculos del cuello*
  - Características regionales de los músculos del cuello / 173
  - Músculo superficial del cuello (platisma) / 173
  - Músculo esternocleidomastoideo / 173
  - Músculos anteriores del cuello / 174
  - Músculos profundos del cuello / 175
  - Músculos posteriores del cuello / 175
  - Anatomía de superficie de la musculatura del cuello / 175
- 33. *Músculos del tronco*
  - Características regionales de los músculos del tronco / 176
  - Músculos del dorso / 176
  - Músculos del tórax / 177
  - Diafragma / 178
  - Músculos del abdomen / 179
  - Regiones de la pared anterior del abdomen / 180
  - Canal inguinal / 181
  - Anatomía de superficie de la musculatura del tronco / 181
- 34. *Músculos de los miembros superiores*
  - Características regionales de los músculos de los miembros superiores / 183
  - Músculos del cinturón / 183
  - Músculos del brazo / 184
  - Músculos del antebrazo / 185
  - Músculos de la mano / 186

	Anatomía de superficie de la musculatura de los miembros superiores / 187
	Trastornos motores por lesiones nerviosas periféricas / 187
	Trastornos sensitivos por lesiones nerviosas periféricas / 188
35.	<i>Músculos de los miembros inferiores</i>
	Características regionales de los músculos de los miembros inferiores / 190
	Músculos del cinturón / 190
	Músculos del muslo / 191
	Músculos de la pierna / 192
	Músculos del pie / 193
	Anatomía de superficie de la musculatura de los miembros inferiores / 194
	Trastornos motores por lesiones nerviosas periféricas / 194
	Trastornos sensitivos por lesiones nerviosas periféricas / 195

# PRÓLOGO

El desarrollo científico técnico ha provocado grandes problemas en la educación, con el aumento de los conocimientos, la creación de nuevas especialidades científicas, y el incremento de los contenidos en las disciplinas docentes ya existentes. Una vía para solucionar estos problemas de la educación está basada en la enseñanza integrada. Es evidente que el concepto de disciplina científica o especialidad, no es exactamente igual al de disciplina docente o asignatura; esta última no puede estar constituida sobre el principio de la totalidad de la ciencia, sino que toma de la anterior los conocimientos y métodos que son apropiados para transmitir las bases de la ciencia, de manera que garantice una formación general e integral de los estudiantes y les permita adaptarse rápido a las necesidades cambiantes del desarrollo social.

La disciplina de Morfología Humana que se imparte en el primer año de las especialidades de Licenciatura en Enfermería y Tecnología de la Salud en las Facultades de Ciencias Médicas de Cuba, se caracteriza porque los contenidos de las Ciencias Morfológicas se presentan interrelacionados, con el inconveniente hasta ahora de tener que utilizar como libros de textos básicos, los correspondientes a las disciplinas de Anatomía, Histología y Embriología, que se imparten de forma independiente en la especialidad de Medicina.

La elaboración de este material tiene como finalidad, dotar a la disciplina de Morfología Humana de un libro de texto básico apropiado, acorde con los objetivos de enseñanza y los programas de estudio propuestos, fundamentado en una concepción integrada de las Ciencias Morfológicas, con un enfoque sistémico y una secuencia lógica de su contenido. Se tratan los aspectos esenciales de las estructuras que componen el organismo humano desde el punto de vista macroscópico, microscópico y del desarrollo, de forma que permitan determinar las características generales de cada sistema orgánico y precisar las características particulares más importantes de los órganos que los componen; por lo tanto se evita el exceso de detalles. Además, se incorporan aspectos de la filogenia, anatomía de superficie y radiológica, morfología funcional y aplicada de importancia clínica. También se ha tratado de utilizar una redacción lo más clara, sencilla y armónica posible, con el empleo de la terminología morfológica internacional, y se agregaron los sinónimos más usuales. Las ilustraciones están basadas principalmente en cuadros sinópticos y dibujos esquemáticos en cantidad suficiente, para que puedan ser de utilidad a los estudiantes en las actividades prácticas y el estudio independiente.

Esta obra consta de dos tomos para facilitar su manipulación por los estudiantes, que se corresponden con los contenidos de las dos asignaturas que componen la disciplina de Morfología Humana. En el tomo I se desarrollan los temas de las generalidades de la Morfología Humana, del nivel celular y tisular y del período prenatal, así como los sistemas somáticos (tegumentario y osteomioarticular). El tomo II abarca los temas de la esplanología, que comprende los aparatos digestivo, respiratorio, urinario, reproductor y endocrino; además, incluye el aparato circulatorio, el sistema nervioso y los órganos de los sentidos.

De la numerosa bibliografía revisada por los autores se realizó una selección de aquellas obras que podrían constituir la literatura de consulta en esta disciplina, que se presenta al final del tomo II.

Los autores confían en que este libro de texto básico de Morfología Humana sea de gran utilidad a los estudiantes de las especialidades de Licenciatura en Enfermería y Tecnología de la Salud, a quienes está dirigido, pero también puede ser útil a los estudiantes de las especialidades de Medicina y Estomatología, incluso a todos los graduados de Ciencias Médicas, que encontrarán en esta obra una visión general e integral de la morfología del cuerpo humano de fácil revisión en sus aspectos fundamentales.

La confección de esta obra ha sido posible gracias al intercambio de experiencias con un numeroso grupo de compañeros, especialistas en las distintas ramas de las Ciencias Morfológicas y del Centro Nacional de Información de Ciencias Médicas, quienes con sus orientaciones y consejos nos han brindado una extraordinaria ayuda. Además, los realizadores de este trabajo agradecen a los compañeros del Centro de estadísticas y computación aplicada a la Medicina (CECAM) por su colaboración en el pase a formato digital y reiteran las gracias a todos los que de una forma u otra contribuyeron a la edición de este libro.

LOS AUTORES

# I GENERALIDADES DE LA MORFOLÓGICO

## 1. Introducción al estudio de la Morfología

### Concepto de Morfología

La Morfología está constituida por un grupo de ramas científicas que estudian la estructura del organismo desde distintos puntos de vista: la Anatomía estudia la estructura macroscópica, la Histología la estructura microscópica, y la Embriología el origen y desarrollo prenatal de las estructuras del organismo. Además, la Morfología estudia los cambios que ocurren en las estructuras durante el período posnatal (Morfología por edades).

### Concepción antigua y moderna de la Morfología

La *concepción antigua* de la Morfología se basaba solamente en el estudio de la forma del organismo y se limitaba a la descripción de las estructuras, adoptaba por tanto, una *posición metafísica*; método anticientífico que trata los problemas de la naturaleza y la sociedad como invariables y aislados unos de otros.

La *concepción moderna* de la Morfología no solo estudia la forma de la estructura del organismo, sino que además investiga sus funciones, desarrollo y relaciones con el medio que le rodea, o sea, que tiene un *enfoque dialéctico*.

Esta nueva concepción de la Morfología está fundamentada en la dialéctica materialista, base metodológica de todas las ciencias, que da una explicación científica del mundo, al considerarlo material y en constante movimiento, conforme a leyes.

### Relaciones de la Morfología con otras ciencias

En primer lugar hay que destacar las relaciones que existen entre la Morfología y las Ciencias Sociales. Es

conocido que la Morfología agrupa varias ramas científicas biológicas; sin embargo, los factores sociales (condiciones de vida y trabajo) han sido fundamentales en el proceso de formación y desarrollo del hombre.

Al ampliarse los conocimientos científicos, la Morfología ha rebasado sus propios límites, al igual que otras ciencias, ha establecido relaciones con otras ramas de la Biología y en especial con la Medicina, ha estudiado aspectos específicos de estas ciencias, como la Morfología Funcional, la Morfología Clínica, la Anatomía de Superficie, la Anatomía Radiológica y la Anatomía Patológica (Morfología Patológica).

En las investigaciones sobre el desarrollo del organismo, la Morfología se relaciona con la Filogenia o evolución de las especies y la Ontogenia o evolución del individuo.

### Importancia de la Morfología funcional

La Morfología y la Fisiología son ramas de la Biología (ciencia que estudia los seres vivos) que forman parte de las Ciencias Básicas Biomédicas.

La Morfología estudia fundamentalmente la estructura, es decir, la forma de organización de los sistemas orgánicos, mientras que la Fisiología estudia su función, o sea, las manifestaciones de las propiedades de cualquier estructura.

La separación de la Morfología y la Fisiología como ciencias independientes es por causa del gran desarrollo alcanzado por las Ciencias Biológicas, con el consiguiente aumento de conocimientos y el desarrollo y diversidad de técnicas que se emplean. Sin embargo, estas ramas de la Biología mantienen estrecha relación, ya que la estructura y la función son inseparables.

Los distintos niveles de organización en la estructura del organismo (células, tejidos, órganos, sistemas y aparatos) son formas diversas de la materia,

cuya propiedad fundamental es el movimiento o los cambios que ocurren en esta. Desde este punto de vista, la estructura representa la organización espacial de la materia en movimiento y la función expresa el movimiento o los cambios de la materia en el tiempo y el espacio.

## **Importancia de la Morfología clínica**

El conocimiento de las estructuras normales del organismo y sus funciones, permite determinar las

posibles alteraciones producidas por cualquier afección y según sus características se podrá diagnosticar o identificar la enfermedad.

Los síntomas o manifestaciones apreciables de las alteraciones estructurales y funcionales podrán ser detectados mediante distintos métodos de investigación. Además, el conocimiento de las estructuras y sus funciones facilita la aplicación de diversos métodos, técnicas y procedimientos en el tratamiento de las enfermedades, así como en el mantenimiento de la salud del individuo.

## 2. Métodos de investigación

### Métodos de investigación morfológica

La investigación macroscópica de las estructuras tradicionalmente se ha realizado mediante la disección en el cadáver, es decir, por cortes sobre este. También se han empleado los métodos de inyección de los sistemas tubulares (vasos, conductos, etc.) y las cavidades de órganos huecos, con colorantes y sustancias solidificables, o sea, de líquidos que se convierten en sólidos. Este último método se ha complementado con otras técnicas, como la corrosión, que consiste en la destrucción lenta de un tejido por la acción de alguna sustancia corrosiva (solución de ácidos o bases fuertes); por lo tanto queda un molde de la estructura sometida a esta técnica, al perderse la materia orgánica y permanecer solo la sustancia inyectada solidificada.

En las investigaciones microscópicas se emplean diversos tipos de microscopios con sus correspondientes técnicas; y en el estudio del desarrollo se practican con bastante frecuencia los experimentos, con la utilización principalmente de los animales.

### Métodos de investigación clínica

El objeto más importante en la investigación morfológica es el hombre vivo y el método de investigación clínica que se utiliza con este objetivo es el examen físico del individuo, basado en la inspección, palpación, percusión, auscultación y las mediciones del cuerpo.

El examen físico se realiza durante la entrevista médico-paciente, mediante el interrogatorio, necesario para la confección de la historia clínica, en la cual el personal especializado se puede auxiliar de algunos

instrumentos como el estetoscopio, el esfigmomanómetro y el termómetro clínico. Para completar el examen, también se pueden emplear otros métodos de investigación diagnóstica, donde se usan medios tecnológicos como la oftalmoscopia, la electrocardiografía y la endoscopia o inspección de una cavidad u órgano tubular del cuerpo por medio de instrumentos ópticos apropiados. Además, existen los métodos de investigación imagenológica, como la radiografía y el ultrasonido, a los que se agregan otros medios técnicos más especializados, como la tomografía axial computadorizada y la resonancia magnética nuclear.

### Importancia de la anatomía de superficie

Cuando se observa la superficie externa del cuerpo se distinguen en sus distintas regiones numerosas estructuras anatómicas, principalmente del aparato locomotor o sistema osteomioarticular (SOMA) que forman relieves en la piel (elevaciones y depresiones) y pueden ser notados a simple vista o por palpación. Esto permite la orientación en las distintas regiones del cuerpo y constituye puntos de referencia para localizar otras estructuras, tanto externas como internas.

El conocimiento de los detalles anatómicos que sirven de referencia en la superficie externa del cuerpo humano facilita al especialista la realización del examen físico del individuo, objeto de la investigación clínica y la aplicación de los métodos diagnósticos y terapéuticos que sean necesarios, y resultan de gran utilidad en la ubicación exacta de los puntos de acupuntura.

En la medida en que se avance en el estudio de esta disciplina se irán precisando los detalles anatómicos más sobresalientes en la superficie externa de cada región.

## Importancia de la anatomía radiológica

Aunque la Radiología será motivo de estudios en años superiores de las especialidades de Ciencias Médicas, es necesario que el alumno comience a relacionarse con el método de investigación radiológica, que le permita aplicar sus conocimientos anatómicos e interpretar las imágenes radiográficas de las estructuras del cuerpo humano.

Los rayos X (Röntgen) son una forma de energía radiante electromagnética que se caracteriza porque tiene una longitud de onda muy corta, por lo tanto, son invisibles. Además, presentan otras propiedades que tienen su aplicación en la medicina, entre las que se destacan las de tipo físicas (de penetración y fluorescencia), química (fotoquímica) y biológica.

La *propiedad de penetración* es la facultad de atravesar los objetos, donde pierden parte de su energía que es absorbida por estos. Esta peculiaridad es la fundamental de los rayos X, mediante la cual es posible su utilización en la técnica radiológica y su estudio permite comprender otras propiedades de estos.

La *propiedad fluorescente* produce fulgor u ondas luminosas, visibles cuando los rayos X se proyectan sobre ciertas sales metálicas; constituye la base de la fluoroscopia (examen directo y dinámico con imágenes en positivo).

La *propiedad fotoquímica* provoca la impresión de imágenes en las placas o películas radiográficas, por alteración de las sales de plata que se hallan en esta (examen indirecto y estático con imágenes en negativo).

La *propiedad biológica* se debe a las modificaciones que provoca en las células, por lo que es empleada en la radioterapia y por su peligrosidad ha obligado a establecer medidas de protección al utilizarla.

## Orientaciones para el examen radiográfico

Para realizar una radiografía hay que tener en cuenta 3 aspectos:

1. La región que se explora.
2. La posición radiológica.
3. La dirección de proyección del rayo central.

Un ejemplo de esto es la radiografía de la mano derecha, frontal y en proyección dorso palmar (fig. 2.1)

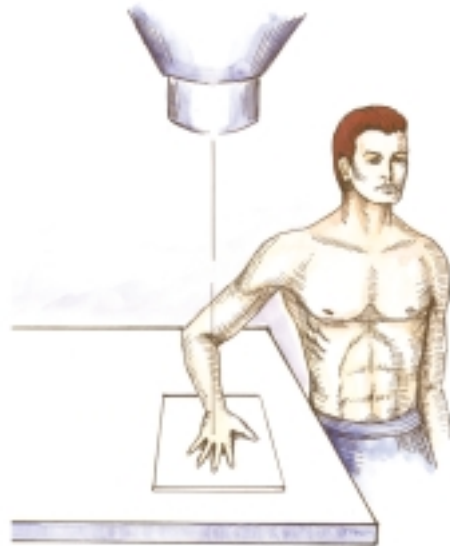


Fig. 2.1. Posición radiológica de la mano derecha.

En la posición radiológica (posición de la región del cuerpo, en relación con el plano de la placa) se coloca la parte que se desea explorar lo más cercana posible de la placa en el momento de realizar la radiografía, para reducir al mínimo la deformidad radiológica.

Para identificar una radiografía es necesario marcarla con el nombre de la institución donde se realiza, la fecha del examen y el número de la historia clínica de la persona. Además es importante señalar el lado de la región examinada (derecha o izquierda).

Para facilitar la observación de una radiografía es conveniente colocar la placa en un negatoscopio, y suponer al individuo situado frente a nosotros teniendo en cuenta la posición anatómica y radiológica (fig. 2.2).



Fig. 2.2. Radiografía de la mano derecha frontal dorso palmar (de adulto).

En las radiografías simples de cualquier región del cuerpo se observan imágenes con distintas tonalidades (negro, gris y blanco), que indican el grado de absorción de los rayos X por los tejidos. En el *lenguaje radiológico* se denomina *radiotransparencia* a las áreas de tonalidad negra correspondientes a elementos que no absorben los rayos X, como el aire y el tejido adiposo. La radioopacidad presenta la tonalidad blanca, característica de las estructuras que tienen mayor densidad y por lo tanto, mayor absorción de los rayos X, como los huesos. El *grado intermedio* se expresa en tonos grises, propio de los músculos y cartílagos.

En ocasiones es conveniente resaltar la diferencia de tonalidades de una imagen radiográfica para facilitar la observación de determinadas estructuras, para lo que se utilizan exámenes contrastados, con el empleo de sustancias radiotransparentes como el aire y radioopacas como el bario y los compuestos yodados.

## Métodos de investigación microscópica

Para estudiar las estructuras de las células y los tejidos se utilizan los instrumentos ópticos de amplificación o microscopios, que permiten ver aumentados y con claridad los objetos pequeños e invisibles a simple vista.

La agudeza visual o capacidad que tiene el órgano de la vista de percibir con nitidez los detalles y contornos de los objetos es limitada. El ojo humano es capaz de discriminar 2 puntos que se encuentran separados por una distancia mayor que 0,1 mm. En tanto, los microscopios tienen un poder de resolución mayor, es decir, que por medio del sistema óptico que poseen se pueden distinguir separados 2 puntos muy cercanos.

Entre los instrumentos ópticos de amplificación se conoce como microscopio simple a la lupa, que está constituida por una lente convergente, de foco corto; mientras que el microscopio compuesto está formado por varios sistemas de lentes, que ha perfeccionado el hombre en su afán de profundizar en el estudio y la investigación microscópica.

En la actualidad existen diversos tipos de microscopios compuestos que se pueden clasificar de acuerdo con la fuente de iluminación que emplean y estos a su vez pueden presentar modificaciones que les proporcionan cualidades específicas. Por ejemplo:

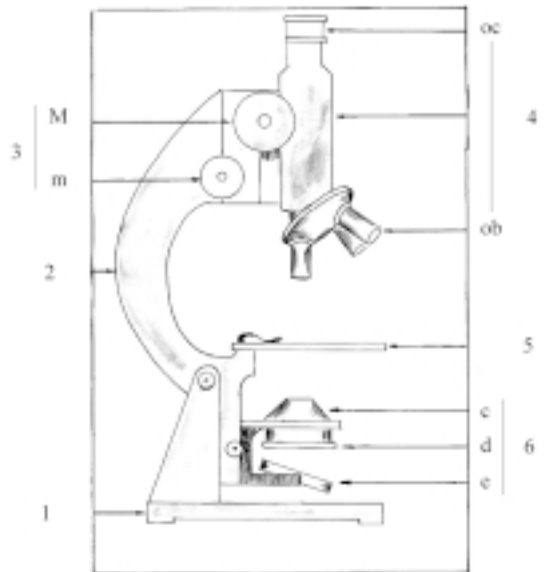
— El *microscopio óptico de luz o campo brillante* utiliza la luz natural o artificial y es el más usado en Biología, con preparaciones teñidas.

- El *microscopio óptico de contraste de fase* incluye un dispositivo especial en el sistema óptico, que asegura el contraste necesario de las estructuras no teñidas, y resulta de utilidad para estudiar las células vivas.
- El *microscopio óptico de rayos ultravioletas* tiene lentes de cuarzo y se emplea en las técnicas de fluorescencia, que son de gran utilidad en los trabajos de genética para observar los cromosomas.
- El *microscopio electrónico* tiene como fuente de iluminación un haz de electrones con una longitud de onda muy corta, que le proporcionan un alto poder de resolución. Permite la observación de estructuras que no pueden ser vistas con los microscopios ópticos.

## Partes de un microscopio óptico

En general, el microscopio óptico consta de 3 partes: mecánica, sistema óptico y sistema de iluminación (fig. 2.3).

La *parte mecánica* está compuesta por la base o pie y el soporte, columna o brazo que sostiene las otras partes del microscopio o sea, el sistema óptico y el sistema de iluminación complementados por la platina y el mecanismo de enfoque.



**Fig. 2.3.** *Microscopio óptico. 1. base, 2. soporte, 3. mecanismo de enfoque, M. macrométrico, m. micrométrico, 4. tubo con sistema óptico, oc: ocular, ob: objetivos montados en el revólver, 5. platina, 6. sistema de iluminación, c) condensador, d) diafragma, e) espejo.*

El *sistema óptico* está situado hacia arriba y está formado por 2 sistemas de lentes que se disponen en los extremos de un tubo. En el extremo superior se colocan las lentes oculares y en su extremo inferior las lentes objetivos. Estas últimas están montadas en un disco giratorio llamado *revólver*, que permite cambiar de posición los distintos objetivos que posee (panorámico, de menor y mayor aumento y de inmersión).

El *sistema de iluminación* está situado hacia abajo y constituido por un espejo que refleja los rayos luminosos provenientes de la fuente de luz (en los microscopios modernos no se utiliza), el diafragma o iris que regula el diámetro del haz luminoso, la lente del condensador que concentra los rayos luminosos en la preparación u objeto motivo de estudio y el anillo portafiltro donde se colocan los filtros de luz que dejan pasar las radiaciones más convenientes, según el examen que se realiza.

La *platina* está situada en el medio, entre los 2 sistemas antes mencionados (óptico y de iluminación) y consiste en una placa metálica donde se coloca el objeto. Esta placa puede ser fija o móvil y presenta en su centro un orificio por donde pasan los rayos luminosos. Además tiene un dispositivo fijador para sostener el objeto.

El *mecanismo de enfoque* está compuesto por 2 tornillos que actúan por un sistema de cremallera, y hacen ascender o descender el tubo o la platina según el tipo de microscopio. El tornillo macrométrico produce un movimiento rápido y un enfoque aproximado. El tornillo micrométrico produce un movimiento lento y un enfoque exacto.

Para calcular el aumento del microscopio en diámetros se multiplica el valor de la amplificación de la lente objetivo por el valor de la lente ocular, que están marcados en estas lentes. Por ejemplo: si el aumento del ocular es (10x) y el aumento del objetivo es (40x), el aumento total es de (400x).

## Orientaciones para el uso del microscopio

Al utilizar el microscopio óptico es conveniente para lograr un uso adecuado tener en cuenta las orientaciones siguientes:

- *Elegir la fuente luminosa*, que puede ser la luz natural o artificial. Si la fuente luminosa es natural (sol) se emplea el espejo plano para reflejar la luz hacia el sistema óptico. Si la fuente luminosa es artificial (lámpara de 40 watts) se utiliza el espejo cóncavo que se debe situar a unos 30 cm aproximadamente de la lámpara.

- *Centrar el haz de luz* observando con el objetivo de menor aumento, moviendo el espejo, abriendo y cerrando el diafragma, subiendo y bajando el condensador.
- *Examinar la preparación a simple vista* para valorar sus cualidades.
- *Colocar la preparación sobre la platina* con el cubreobjeto hacia arriba en aquellos que lo poseen y moverla en todas las direcciones, apoyando las yemas de los dedos pulgares sobre los extremos de la preparación y manteniendo los otros dedos debajo de la platina, hasta colocarla en su centro óptico; se fijan con las pinzas.
- El *enfoque aproximado* se hace bajando el tubo del microscopio o subiendo la platina (según el tipo de microscopio). Para realizar esta maniobra se gira el tornillo de enfoque macrométrico o de enfoque rápido, mirando por un lado hasta que la lente objetivo de menor aumento quede cerca de la preparación, pero sin tocarla. Nunca se debe realizar esta maniobra mirando por el ocular. Luego, observando por la lente ocular se realiza un movimiento lento de desplazamiento con el tornillo de enfoque macrométrico hasta lograr el enfoque aproximado.
- El *enfoque preciso* se realiza cuidadosamente girando lento el tornillo de enfoque micrométrico.
- *Cambiar las lentes objetivos para mayor aumento* moviendo el revólver, con el cual se logra un enfoque aproximado, que luego se ajusta con el tornillo de enfoque micrométrico. En algunos microscopios, al hacer esta maniobra es necesario separar el tubo de la preparación y volver a enfocar.
- Cuando se utiliza el *objetivo de inmersión en aceite* es necesario interponer entre el objetivo y la preparación una gota de aceite de cedro. Luego se baja el tubo o se sube la platina (según el tipo de microscopio), mirando lateralmente hasta que la lente del objetivo contacte o se moje con el aceite. Después, observando por el ocular se sube lentamente el tubo hasta enfocar la preparación. Terminada la observación debe limpiarse con cuidado la lente y la preparación para eliminar el aceite de cedro.

## Técnicas de preparaciones histológicas

La preparación del material biológico muerto consta de 4 pasos fundamentales:

1. Fijación.
2. Inclusión.
3. Corte.
4. Coloración.

La  *fijación* tiene la finalidad de conservar las células para evitar su autólisis o descomposición y además endurece el tejido al coagular las proteínas que contiene. Esto se logra utilizando sustancias químicas (formol, alcohol, tetraóxido de osmio, etc.) o agentes físicos como el frío y el calor.

La  *inclusión* se realiza para que el tejido tenga suficiente firmeza al cortarse y se logra con la sustitución del agua que contiene por una sustancia que le dé rigidez y evite que se deforme. Esto se obtiene procesando el material con alcoholes de gradación creciente que luego son sustituidos por solventes orgánicos como el xilol y la acetona. Por último se incluye el tejido en parafina para la microscopía óptica (M/O) y en resinas sintéticas para la microscopía electrónica (M/E).

En el  *corte* del material incluido se utilizan equipos especiales. Para la microscopía óptica se emplea el micrótopo que tiene cuchillas de acero y para la microscopía electrónica se utiliza el ultramicrótopo que emplea cuchillas de vidrio o diamante. Los cortes que se obtienen para la microscopía óptica se montan en unas láminas de vidrio (portaobjetos) y para la microscopía electrónica en unas rejillas metálicas pequeñas que presentan perforaciones, las cuales permiten el paso del haz de electrones.

Los  *colorantes* que se emplean corrientemente en las preparaciones histológicas para la microscopía óptica son sales neutras que presentan radicales ácidos y básicos. Una coloración de uso frecuente, que emplea ambos tipos de colorantes es la hematoxilina-eosina (H/E). La hematoxilina es un colorante básico que tiñe de azul al núcleo y algún organito citoplasmático (basófilo) y la eosina es un colorante ácido que tiñe de rosado al citoplasma (acidófilo), excepto en las células secretoras de proteínas, cuyo citoplasma es basófilo, rico en ácidos ribonucleicos (ARN). En los métodos tricrómicos ( *Mallory* y  *Masson*) se incluyen varios colorantes y se utilizan para observar las fibras del tejido conectivo. La técnica que emplea sales de plata impregna de negro o carmelita las estructuras nerviosas.

En la microscopía electrónica, el fenómeno fundamental que permite la visualización de las estructuras está dado por la dispersión electrónica provocada por los elementos químicos que componen las estructuras de la muestra, los cuales tienen poco peso atómico (tetraóxido de osmio y sales de uranio) que provocan mayor dispersión y por lo tanto, proporcionan un contraste entre las diferentes zonas.

En la investigación microscópica también existen otras técnicas especiales como la histoquímica, la autorradiografía y los cultivos de tejidos.

## 3. El cuerpo humano

### Concepto de organismo

**E**l organismo es el conjunto de partes organizadas u órganos que constituyen el cuerpo de los seres vivos.

El organismo es considerado como la forma superior de la evolución de la materia, compuesta sobre todo por macromoléculas biológicas. Es un sistema históricamente formado, íntegro, en continua variación y estrecha relación con el medio circundante, que presenta una estructura y un desarrollo particular.

### Niveles de organización del organismo humano

El organismo humano está compuesto por diferentes estructuras, reunidas en un todo único, que representan distintos niveles de organización de la materia viva. Estas estructuras son las células, los tejidos, los órganos, los sistemas y los aparatos.

La *célula* es la unidad estructural y funcional del organismo.

El *tejido* está formado por la agrupación de células que tienen un origen, estructura y función similar, las cuales están unidas por la sustancia intercelular. En el cuerpo humano se conocen 4 grupos de tejidos básicos: epitelial, conectivo (conjuntivo), muscular y nervioso.

El *órgano* está integrado por tejidos que tienen funciones específicas y poseen una forma y posición determinadas en el cuerpo.

Los *sistemas* y *aparatos* están integrados por un conjunto de órganos que realizan una función común. Se distingue en general como sistema al conjunto de órganos semejantes por su estructura y origen, aunque estos términos se pueden utilizar indistintamente.

### Sistemas y aparatos del organismo humano

Los sistemas y aparatos del organismo humano se pueden clasificar de acuerdo con sus funciones en 4 grupos:

1. Somáticos o de la vida animal (tegumentario y locomotor).
2. Viscerales o de la vida vegetativa (digestivo, respiratorio, urogenital, y endocrino).
3. Circulatorio (vascular, sanguíneo y linfático).
4. Nervioso (central y periférico), íntimamente relacionado con los órganos de los sentidos.

El *sistema tegumentario* formado por la piel y sus anexos (uñas, pelos, glándulas sebáceas y sudoríparas) cubre la superficie externa del cuerpo, la protege y excreta sustancias de desecho.

El *sistema osteomioarticular* (SOMA), también conocido como aparato locomotor, está formado por el *sistema óseo articulado* o esqueleto, y el *sistema muscular esquelético*. Este conjunto de órganos realiza las funciones de sostén, protección y biomecánica, consistente en el movimiento y equilibrio del cuerpo, incluido la postura corporal.

El *aparato o sistema digestivo* está formado por el canal alimentario y sus glándulas anexas (salivales, hígado y páncreas) y el *aparato o sistema respiratorio* está compuesto por las vías respiratorias y los pulmones. Ambos aparatos participan en el proceso fundamental que caracteriza la vida, es decir, el metabolismo o intercambio con el medio ambiente donde participan un conjunto de reacciones químicas, que reciben del exterior las sustancias alimenticias y el oxígeno y eliminan las sustancias de desecho. Este proceso representa una unidad dialéctica de manifestaciones antagónicas, la asimilación (anabolismo) y desasimilación (catabolismo).

El *aparato o sistema urogenital* está constituido por los órganos urinarios que producen orina, mediante la cual se excretan sustancias de desecho, y los órganos genitales que intervienen en el mantenimiento de la especie mediante la reproducción y tienen características diferentes según el sexo.

El *aparato o sistema endocrino* está formado por las glándulas sin conductos que elaboran hormonas, las cuales se vierten en la sangre y ejercen la regulación química de los procesos metabólicos del organismo.

El *aparato o sistema circulatorio* está compuesto por el sistema vascular sanguíneo (cardiovascular) y el sistema linfático, por donde circulan la sangre y la linfa, que transportan sustancias que intervienen en el metabolismo del organismo.

El *sistema nervioso* formado por una parte central (encéfalo y médula espinal) y por otra periférica (nervios, ganglios y terminaciones nerviosas) realiza la regulación nerviosa de todos los procesos del organismo, al garantizar su integración y su relación con el medio circundante. Los órganos de los sentidos reciben o captan los estímulos procedentes del medio externo e interno del organismo y los transforman en impulsos nerviosos que se transmiten al sistema nervioso central.

## Integridad del organismo humano

El organismo humano constituye un todo único cuya integridad está asegurada por la asociación de las diferentes estructuras que lo componen, unidas por medio del tejido conectivo, los líquidos circulantes y el sistema nervioso.

Además, la integridad del organismo consiste en la unidad de lo psíquico y lo somático. El materialismo dialéctico considera que la conciencia es un fenómeno espiritual, psíquico, como una propiedad de la materia altamente desarrollada, es decir, del cerebro humano; por lo tanto, no hay psiquis aislada del cuerpo. Por el contrario, el idealismo separa el espíritu del cuerpo, y los considera independientes.

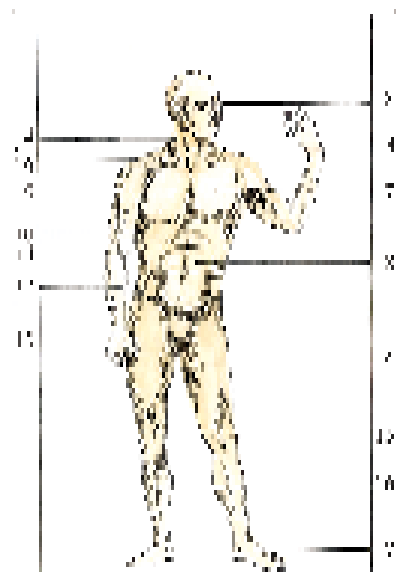
## Relaciones del organismo con el medio que lo rodea

Otra cuestión de suma importancia es la estrecha relación que existe entre el organismo y el medio que lo rodea. Las variaciones del medio circundante provocan alteraciones en el organismo, que se adapta a las condiciones del medio e inversamente, por la influencia del organismo en desarrollo varía también el medio que lo rodea.

Las condiciones de existencia de los animales constituyen su medio biológico. En el hombre, además del medio biológico, tiene gran importancia el medio social, es decir, las condiciones de vida y de trabajo. Por lo tanto, el hombre no es un ser propiamente biológico, sino un ser biosocial, en el que influyen los factores socioeconómicos de la sociedad y las relaciones de producción que en esta imperan.

## Regiones del cuerpo humano

Para facilitar el estudio del cuerpo humano y poder precisar su descripción, este se divide imaginariamente en diferentes regiones.

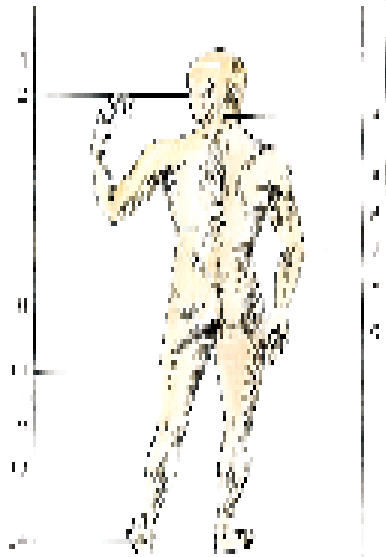


**Fig. 3.1.** *Regiones del cuerpo humano. Vista anterior.*  
 1. cráneo, 2. cara, 3. cervical anterior, 4. esternocleidomastoidea, 5. cervical lateral, 6. cervical posterior, 7. pectoral, 8. abdominal, 9. deltoidea, 10. brazo, 11. codo, 12. antebrazo, 13. mano, 14. muslo, 15. rodilla, 16. pierna, 17. pie.

Las grandes regiones o partes del cuerpo humano son: cabeza, cuello, tronco, miembros superiores y miembros inferiores. Cada una de estas partes o regiones del cuerpo se subdividen en otras cada vez más pequeñas, que corresponden a la superficie externa de este. Las más importantes son las siguientes (figs. 3.1 y 3.2):

La cabeza se divide en 2 regiones: cráneo y cara.

En el cuello se observan las regiones: anterior, esternocleidomastoidea, laterales y posterior.



**Fig. 3.2.** Regiones del cuerpo humano. Vista posterior  
1. cráneo, 2. cara, 3. cervical posterior, 4. dorso del tronco, 5. deltoidea, 6. brazo, 7. codo, 8. antebrazo, 9. mano, 10. glútea, 11. muslo, 12. rodilla, 13. pierna, 14. pie.

En el tronco se distinguen las regiones: dorsal, pectoral, abdominal y perineal.

Los miembros superiores cuentan con 5 regiones en cada lado, que se nombran: deltoidea o del hombro, brazo, codo, antebrazo y mano. En esta última se destacan el dorso y la palma. Además, se subdivide en 3 porciones: carpo, metacarpo y dedos. Los dedos se denominan pulgar, índice, medio, anular y meñique.

Los miembros inferiores también tienen 5 regiones en cada lado, llamadas: glútea o cadera, muslo, rodilla, pierna y pie. En el pie se distinguen el dorso y la planta y se subdivide en 3 porciones: tarso, metatarso y dedos que se nombran por orden numérico a partir del dedo grueso (primero, segundo, tercero, cuarto y quinto).

En el cuerpo humano existen cavidades donde se alojan órganos de importancia, también conocidos como vísceras. En la cabeza se encuentra la cavidad craneal, que protege el encéfalo y en el tronco se hallan las cavidades torácica, abdominal y pelviana. En la cavidad torácica se destacan algunas vísceras como el corazón y los pulmones. En la cavidad abdominal se distinguen los órganos del aparato digestivo, como el estómago e intestinos y las glándulas anexas a este aparato, o sea, el hígado y el páncreas. También se localizan en esta cavidad los órganos urinarios (riñones y uréter) y el bazo. En la cavidad pelviana se encuentran los órganos correspondientes a los aparatos digestivo (recto) y urogenital (útero, tubas uterinas y ovarios en la hembra, próstata, vesículas seminales y parte de las vías espermáticas en el varón y vejiga urinaria en ambos).

## Tipos constitucionales del cuerpo humano

Al hacer un estudio detallado de los individuos se descubren diferencias entre ellos. Estas diferencias aportan la base para el estudio de la constitución del cuerpo humano, que puede definirse como el conjunto de cualidades morfológicas, fisiológicas e incluso psicológicas que caracterizan a cada individuo, las cuales están determinadas por factores internos (genéticos) y externos (ambientales). Estos conocimientos son de gran importancia en las ciencias médicas, ya que pueden servir de base en el diagnóstico y pronóstico de las enfermedades.

Las clasificaciones de los tipos constitucionales (biotipo) son numerosas. Una forma sencilla de clasificarlos es desde el punto de vista morfológico, al considerar 3 tipos (Pende) (fig. 3.3):

1. Longilíneos de crecimiento predominante en longitud, con el aspecto general delgado y alargado.
2. Brevilíneos de crecimiento preponderante en anchura, con el aspecto general grueso y corto.
3. Mesolíneos ocupan una posición intermedia entre los 2 tipos anteriores.



**Fig. 3.3.** Tipos constitucionales. A. longilíneo, B. mesolíneo, C. brevilíneo.

## 4. Terminología morfológica

### Importancia de la terminología morfológica

La terminología morfológica es el conjunto de términos técnicos empleados para designar las estructuras que componen el organismo. La mayoría de estos términos derivan del griego y el latín y en general indican la semejanza o relación de las estructuras con algún objeto o fenómeno, o sus relaciones espaciales.

Las estructuras del organismo recibían diversas denominaciones antiguamente, según los criterios de los especialistas de cada país, lo que dio como resultado una gran cantidad de términos sinónimos que provocaban confusión. Por este motivo, fue necesario aunar criterios de los morfólogos de varios países para llegar a un acuerdo internacional en este aspecto y elaborar la nómina morfológica, que requiere un continuo perfeccionamiento, si se tienen en cuenta los avances de la ciencia y la experiencia adquirida en el transcurso de los años.

La terminología morfológica da origen a una parte de los términos usados en las ciencias médicas, por lo que su conocimiento es indispensable para facilitar la comprensión e interrelación de la literatura médica universal. Además, comprende una serie de términos de orientación que permiten precisar la posición de los distintos órganos y partes del cuerpo.

### Posición anatómica

El examen físico de una persona puede hacerse en distintas posiciones, aunque generalmente el individuo se encuentra acostado sobre la cama (posición de decúbito), pero siempre, para designar cualquier parte

del cuerpo, se presupone a la persona en posición anatómica.

En la posición anatómica se considera al cuerpo humano en posición vertical o de pie, frente a nosotros, con la mirada fija en el horizonte; los miembros inferiores juntos con los pies paralelos, mientras que los miembros superiores cuelgan a ambos lados del cuerpo, con las palmas de las manos orientadas hacia delante (fig. 4.1).



Fig. 4.1. Posición anatómica.

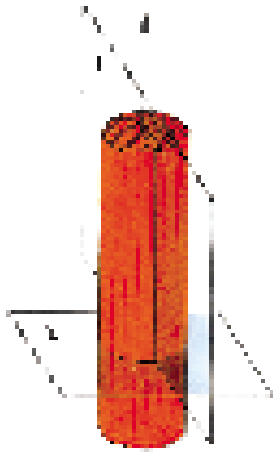
### Ejes del cuerpo humano

Los ejes del cuerpo humano son líneas imaginarias que atraviesan al cuerpo, los cuales se emplean para estudiar la mecánica articular, al suponer que todo cuerpo gira alrededor de un eje.

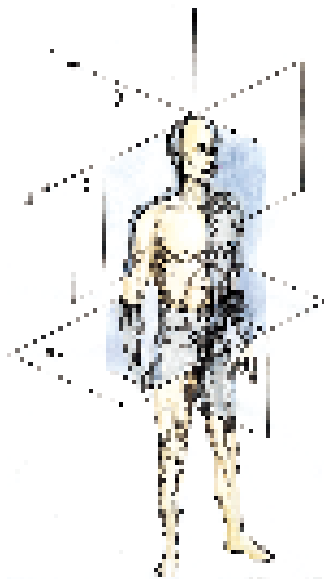
En general se utilizan los términos *longitudinal* y *transversal*, cuando los ejes son paralelos y perpendiculares a la longitud del cuerpo o a una parte de este (cualquier estructura u órgano), respectivamente (fig. 4.2).

Los ejes fundamentales del cuerpo humano son 3, se caracterizan porque son perpendiculares entre sí y reciben nombres relacionados con alguna estructura (fig. 4.3):

- El *eje sagital* es paralelo al suelo y a la sutura sagital del cráneo (entre los huesos parietales).



**Fig. 4.2.** Ejes y planos generales. 1. eje y plano longitudinales, 2. eje y plano transversales.



**Fig. 4.3.** Ejes y planos fundamentales del cuerpo humano. 1. eje vertical, 2. eje y plano sagital, 3. eje y plano coronal o frontal, 4. plano horizontal.

- El *eje coronal* o *frontal* es paralelo al suelo y a la sutura coronal del cráneo (entre los huesos parietales y el frontal).
- El *eje vertical* es perpendicular al suelo y paralelo a la longitud del cuerpo.

Además, existen ejes oblicuos que presentan direcciones variables, intermedias, entre los ejes fundamentales.

## Planos del cuerpo humano

Los planos del cuerpo humano son superficies imaginarias que cortan al cuerpo y se utilizan para estudiar las estructuras situadas en un mismo nivel. Por lo tanto, cuando se practican varios cortes en diferentes niveles de un órgano, se observan distintas impresiones en su estructura, como ocurre en la tomografía.

En general y de forma semejante que en los ejes, también se emplean los términos *longitudinal* y *transversal* cuando los planos son paralelos y perpendiculares a la longitud del cuerpo o parte de este (cualquier estructura u órgano), respectivamente (fig. 4.2).

Los planos fundamentales del cuerpo humano son 3 y se caracterizan, al igual que los ejes, porque son perpendiculares entre sí y adoptan nombres relacionados con determinadas estructuras; pero tienen la particularidad que cada uno de ellos divide al cuerpo en 2 partes (fig. 4.3).

El *plano sagital* es perpendicular al suelo y paralelo a la sutura sagital del cráneo, divide el cuerpo humano en 2 partes: derecha e izquierda. Si este plano pasa por el medio del cuerpo y lo divide en 2 mitades simétricas, es denominado plano medio.

El *plano coronal* o *frontal* es perpendicular al suelo y paralelo a la sutura coronal del cráneo, divide el cuerpo humano en 2 partes: anterior y posterior.

El *plano horizontal* es paralelo al suelo o al horizonte y divide el cuerpo en 2 partes: superior e inferior.

También existen otros planos llamados *oblicuos* que se disponen entre los planos fundamentales.

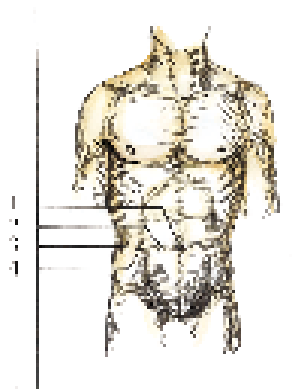
## Términos generales

Los términos generales indican la situación y dirección de las distintas partes del cuerpo humano y son necesarios para determinar la orientación en el estudio morfológico. Estos términos se usan en un sentido

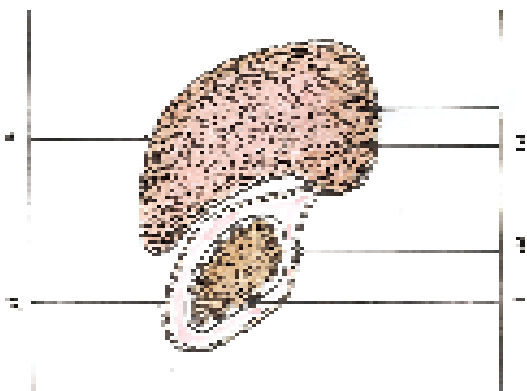
relativo, teniendo en cuenta los ejes y planos fundamentales del cuerpo. Por ejemplo: el ombligo es superior en relación con la rodilla, pero es inferior en relación con la nariz.

Los términos generales del cuerpo humano más importantes son los siguientes:

- Términos relativos al plano horizontal: *superior* e *inferior*.
- Términos relativos al plano coronal o frontal: *anterior* y *posterior*.
- Términos relativos al plano sagital: *derecho* e *izquierdo*.
- Términos relativos al plano medio: *medio* o *mediano* (coincide con el plano medio), *lateral* (alejado del plano medio) *medial* (cercano al plano medio) e *intermedio* (entre 2 puntos, lateral y medial) (fig. 4.4).



**Fig. 4.4.** Términos relativos al plano medio del cuerpo. 1. medio, 2. medial, 3. lateral, 4. intermedio.



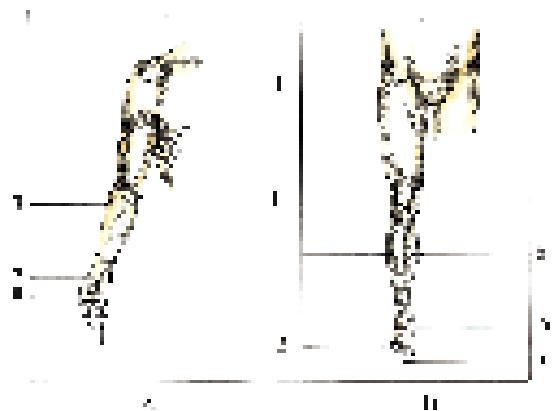
**Fig. 4.5.** Términos relativos a órganos huecos y macizos. Cortes de: A. órganos macizo (hígado), B. órgano hueco (estómago), Términos: 1. superficial, 2. profundo, 3. externo, 4. interno.

- Los términos *externo* e *interno* se usan con preferencia para determinar las estructuras situadas en las paredes de las cavidades corporales o de los órganos huecos (fig. 4.5)
- Los términos *superficial* y *profundo* se emplean para indicar con precisión las estructuras situadas en el espesor de los órganos macizos (fig. 4.5).

## Términos relativos a los miembros

Los términos relativos a los miembros que más se utilizan son los siguientes (fig. 4.6):

- Términos relativos al punto de fijación de los miembros con el tronco: *proximal* y *distal*.
- Términos relativos a los huesos del antebrazo: *radial* (lateral) y *ulnar* (medial).
- Términos relativos a los huesos de la pierna: *fibular* (lateral) y *tibial* (medial).
- Términos relativos a la mano: *palmar* (anterior) y *dorsal* (posterior).
- Términos relativos al pie: *plantar* (inferior) y *dorsal* (superior).



**Fig. 4.6.** Términos relativos a los miembros. A. miembro superior derecho, B. miembro inferior derecho, 1. proximal, 2. distal, 3. radial, 4. ulnar, 5. fibular, 6. tibial, 7. dorso de la mano, 8. palma de la mano, 9. dorso del pie, 10. planta del pie.

## Términos de la Anatomía Comparada y Embriología

En la Anatomía Comparada y la Embriología se usan algunos términos diferentes a los empleados en

la Anatomía Humana, porque existen animales como los cuadrúpedos que adoptan otra posición y lo mismo ocurre con el embrión situado en la cavidad uterina.

Los términos que más se utilizan en estas ramas científicas son los siguientes: *cranial* (superior), *caudal* (inferior), *ventral* (anterior), *dorsal* (posterior) y *rostral* (relativo al rostro o región ventral del cráneo).

## **Orientación en el cuerpo humano**

Para orientarse en el cuerpo humano con el objetivo de determinar la situación de los órganos y las estructuras que lo componen, es conveniente aplicar

un sistema de operaciones que se resumen en los pasos siguientes:

- Determinar la región del cuerpo donde se encuentra el órgano o estructura a estudiar y los términos principales de orientación que se van a utilizar.
- Si es un órgano o estructura impar se debe precisar si está en el plano medio de la región correspondiente y luego determinar si se halla hacia la parte anterior o posterior, superior o inferior, o en el centro de dicha región. Si es un órgano impar, pero no está situado en el plano medio, se utilizan los términos derecho e izquierdo.
- Si es un órgano par no se utiliza el término medio, pueden emplearse 3 posibilidades, anterior o posterior, superior o inferior y lateral o medial.