



**TECNOECUATORIANO**  
INSTITUTO SUPERIOR TECNOLÓGICO

# FOLLETO COMPLEMENTARIO DOCENTE: ANATOMÍA/FISIOLOGÍA



## AUTORES

LARA GONZÁLEZ  
PAUL SEBASTIÁN

ANA TERESA  
BERRÍOS RIVAS

Quito – Ecuador  
Septiembre 2024



### **Folleto complementario docente: Anatomía/Fisiología**

Paul Sebastián Lara González  
Instituto Superior Tecnológico Tecnoecuatoriano  
[plara@istte.edu.ec](mailto:plara@istte.edu.ec)  
<https://orcid.org/0000-0001-6094-1871>

Ana Teresa Berríos Rivas  
Instituto Superior Tecnológico Tecnoecuatoriano  
[aberrios@istte.edu.ec](mailto:aberrios@istte.edu.ec)  
<https://orcid.org/0000-0002-0101-176X>

### **Este libro ha sido sometido a revisión de doble par académico:**

Dra. Selene Ayala Pilco, Mgs.  
Instituto Superior Tecnológico Vicente León  
SENESCYT

Dra. Tanya Velásquez Cajas  
Distrito 05D06 Salcedo  
Ministerio de Salud Pública del Ecuador

**Corrección de estilo:** Ángel Velásquez Cajas  
**Diseño y diagramación:** Juan Carlos Tapia  
Calama

**Primera Edición**  
Instituto Superior Tecnológico Tecnoecuatoriano  
Rimana Editorial  
Quito – Ecuador  
Septiembre 2024

**ISBN:** 978-9942-676-83-2

## Agradecimientos

Queremos expresar nuestro más sincero agradecimiento a Dios por darnos la fuerza y la sabiduría para completar este folleto académico. Un agradecimiento especial a nuestros familiares, que han estado a nuestro lado en cada paso de este viaje académico. Su amor, comprensión y apoyo incondicional me han permitido alcanzar esta meta.

Finalmente, queremos agradecer al Departamento de Investigación del Instituto Superior Tecnológico Tecnoecuatoriano y a todas las personas que, de una u otra manera, han contribuido a la culminación de este proyecto. Su colaboración y generosidad han sido fundamentales para la realización de este trabajo.

A todos, muchas gracias.

Los autores.



## Biografía de los autores

### ■ Paul Sebastián Lara González

Sebastián Lara González es un apasionado profesional de la salud, con una sólida formación en anatomía y fisiología. Se graduó como médico cirujano en la Universidad Tecnológica Equinoccial y ha dedicado su carrera a la actualización médica y a la educación en el campo de las ciencias biomédicas. En sus años de experiencia en clínicas médicas y como ayudante de cátedra de anatomía, ha desarrollado un enfoque pedagógico que prioriza la claridad y la accesibilidad, integrando teoría y práctica para facilitar el aprendizaje. Sebastián es un firme defensor de la educación continua y del desarrollo profesional. Su creencia se basa en la importancia de mantenerse actualizado con los avances en el campo de la salud. En este contexto, él anima a sus estudiantes a hacer lo mismo. Este folleto es un reflejo de su dedicación a la enseñanza y sus pasión por la anatomía y la fisiología. El autor espera que el texto sirva como una valiosa herramienta de aprendizaje y una fuente de inspiración para todos aquellos interesados en explorar los misterios del cuerpo humano.

### ■ Ana Teresa Berríos Rivas

Licenciada en enfermería, profesional responsable, respetuosa y solidaria. Es especialista en Medicina Crítica Pediátrica y cuenta con una amplia experiencia como docente e investigadora. Igualmente, tiene una maestría en Educación, mención Ciencias de la Salud y un doctorado en Tecnología Instruccional y Educación a Distancia. Le apasiona la docencia y la investigación, razón por la que aún continúa en estas labores. Actualmente, se desempeña como directora de investigación y docente en el Instituto Tecnoecuatoriano.

# ÍNDICE



# ÍNDICE DE CONTENIDOS

|         |    |
|---------|----|
| Prólolo | 13 |
|---------|----|

## 15

### CAPÍTULO I

#### **Anatomía humana: breve historia de la anatomía.**

|                                 |    |
|---------------------------------|----|
| Anatomía.                       | 16 |
| Historia de la anatomía.        | 16 |
| Morfología.                     | 17 |
| Definición de la anatomía.      | 18 |
| División de la anatomía.        | 19 |
| Posición anatómica.             | 20 |
| Líneas anatómicas.              | 21 |
| Líneas de la región anterior.   | 21 |
| Líneas de la región axilar.     | 21 |
| Planos, ejes y movimientos.     | 23 |
| Planos anatómicos.              | 24 |
| Plano sagital.                  | 24 |
| Plano coronal.                  | 24 |
| Plano horizontal o transversal. | 25 |

|                      |    |
|----------------------|----|
| Términos anatómicos. | 25 |
|----------------------|----|

|                                 |    |
|---------------------------------|----|
| Ejes de movimientos anatómicos. | 28 |
|---------------------------------|----|

|                         |    |
|-------------------------|----|
| Términos de movimiento. | 29 |
|-------------------------|----|



# 31

## CAPÍTULO II

### Fisiología básica.

|                                                                                     |    |
|-------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Fisiología humana.                                                                  | 32 |
| ¿Qué es la fisiología?.                                                             | 32 |
| El medio interno.                                                                   | 32 |
| Líquido intracelular.                                                               | 33 |
| Líquido extracelular.                                                               | 34 |
| Las células como unidades vivas del cuerpo.                                         | 35 |
| Homeostasis.                                                                        | 35 |
| Transporte en el líquido extracelular y sistema de mezcla: el aparato circulatorio. | 36 |
| Origen de los nutrientes en el líquido extracelular.                                | 36 |
| Eliminación de los productos finales metabólicos.                                   | 37 |
| Regulación de las funciones.                                                        | 40 |
| Las células y sus funciones.                                                        | 42 |
| Organización de la célula.                                                          | 42 |
| Estructura física de la célula.                                                     | 43 |
| Sistemas funcionales de la célula.                                                  | 46 |



# 48

## CAPÍTULO III

### Aparato locomotor.

Aparato locomotor. 49

Clasificación morfológica de los huesos. 50

Huesos del cráneo y de la cara. 52

Sistema muscular. 53

Tipos de músculos. 55

Sistema articular. 56

Estructura y función del sistema articular. 56

Términos de relación. 57

Términos de comparación. 58

Tipos de articulaciones y movimientos según su clasificación. 60

Otra clasificación. 60

Tipos de articulaciones móviles (diartrosis). 60

Referencias. 63

Referencias complementarias. 63



# ÍNDICE DE FIGURAS

## Figura 1

Galeno de Pérgamo. 16

## Figura 2

Andrés Vesalio. 17

## Figura 3

Anatomía y posiciones del cuerpo humano. 18

## Figura 4

Anatomía del cráneo y corazón: partes y funcionamiento. 19

## Figura 5

Posición anatómica desde visión anterior y posterior. 20

## Figura 6

Línea media, par esternal y clavicular desde la visión anterior. 21

## Figura 7

Líneas axilares anterior, media y posterior desde una visión lateral. 21

## Figura 8

Líneas espinales y escapulares desde la visión posterior. 22



## Figura 9

División de la mama en cuadrante superior e inferior. 22

## Figura 10

Diferentes planos en el cuerpo humano. 23

## Figura 11

División del cuerpo humano en derecha e izquierda desde una visión del plano sagital. 24

## Figura 12

División del cuerpo humano en parte frontal y dorsal desde una visión del plano coronal. 24

## Figura 13

División del cuerpo humano en parte superior e inferior desde una visión del plano transversal. 25

## Figura 14

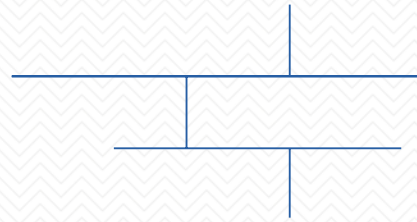
Términos anatómicos. 25

## Figura 15

Ejes de movimientos anatómicos. 28

## Figura 16

Términos de movimiento. 29



## Figura 17

Mecanismos fisiológicos activados y en funcionamiento. 32

## Figura 18

Composición del cuerpo humano con el medio externo e interno de la célula. 33

## Figura 19

Conformación del líquido extracelular, integrado por líquido intravascular o plasma, donde existe un cambio continuo y regulado de sustancias. 33

## Figura 20

Distribución del agua corporal. El espacio extracelular abarca el compartimiento vascular y espacio intersticial. 34

## Figura 21

Características de las células. 35

## Figura 22

Homeostasis como estado biológico con diagrama de contorno de regulación de temperatura. 35

## Figura 23

Transporte en el aparato circulatorio. 36

## Figura 24

Circulación general de la sangre, atraviesa todo el circuito circulatorio. 37

## Figura 25

Pulmones filtro vital del organismo. 38

## Figura 26

Órganos urinarios sistema de riñones en la anatomía. 38

## Figura 27

Hígado y su función en el cuerpo humano. 39

## Figura 28

Esquema de la posición que ocupan los órganos del sistema digestivo. 39

## Figura 29

Relación del sistema nervioso y el sistema reproductivo. 40

## Figura 30

Sistema inmunitario como mecanismo de defensa contra las enfermedades 41

## Figura 31

La piel como el sistema más extenso del cuerpo con sus estructuras sensoriales. 42

## Figura 32

Estructura y función de la célula en el cuerpo humano. 43

## Figura 33

Reconstrucción de una célula típica, mostrando los organelos internos en el citoplasma y núcleo. 44

## Figura 34

Estructura y organelos de la célula. 44

## Figura 35

Endocitosis. 46

## Figura 36

Esqueleto axial del cuerpo humano. 49

## Figura 37

Esqueleto apendicular del cuerpo humano. 50

## Figura 38

Partes del hueso y que componentes contiene. 50

## Figura 39

Huesos de la mano distales, intermedios, proximal, metacarpianos y carpos. 51

## Figura 40

Tipos de huesos 51

## Figura 41

Huesos del cráneo. 52

## Figura 42

Huesos de la cara. 53

## Figura 43

Músculos del cuerpo. 54

## Figura 44

Tipos de músculos. 55

## Figura 45

Articulación. 56

## Figura 46

Términos de relación. 57

## Figura 47

Términos de comparación. 58

## Figura 48

Términos de relación. 60

## Figura 49

Articulaciones móviles (diartrosis). 61

## Figura 50

Ligamentos y tendones. 62



# ÍNDICE DE TABLAS

## Tabla 1

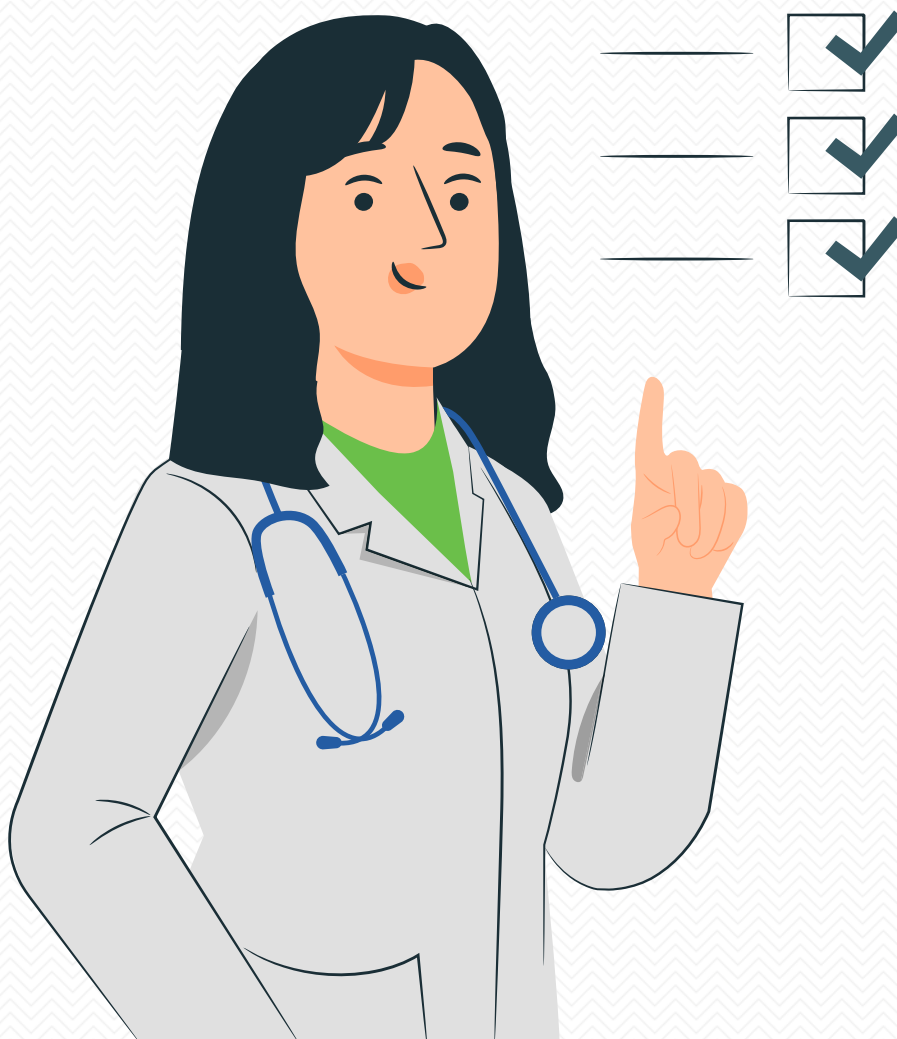
Indicadores anatómicos y fisiológicos. 59



## Prólogo

Con gran satisfacción, se presenta este folleto de anatomía y fisiología, recurso que se ha desarrollado con el objetivo de proporcionar material didáctico para facilitar una comprensión clara y concisa de los fundamentos de estas disciplinas esenciales en el estudio del cuerpo humano. La anatomía y la fisiología son pilares fundamentales en el campo de la salud. Por tanto, el diseño de este folleto, constituye una guía accesible, tanto para estudiantes como para profesionales que buscan actualizar sus conocimientos.

A lo largo de este texto, se procura combinar una explicación detallada con ilustraciones precisas, para facilitar el aprendizaje y la retención de la información. Cada sección ha sido cuidadosamente elaborada con base en los contenidos sugeridos en el sílabo de la asignatura. Consecuentemente, esto permitirán el abordaje de los aspectos más relevantes de los sistemas y órganos, incluyendo las funciones celulares y metabólicas, para cubrir los aspectos más relevantes de la anatomía y la fisiología, desde los sistemas y órganos hasta las funciones celulares y metabólicas.



## Introducción

El aprendizaje es un proceso dinámico que evoluciona y madura con el tiempo, abarcando múltiples dimensiones. Por esta razón, los métodos que se enfocan exclusivamente en ciertos aspectos del aprendizaje suelen ser más lentos e incompletos. En este sentido, es fundamental explorar diversas metodologías para ampliar las oportunidades de adquirir conocimientos tanto teóricos como prácticos.

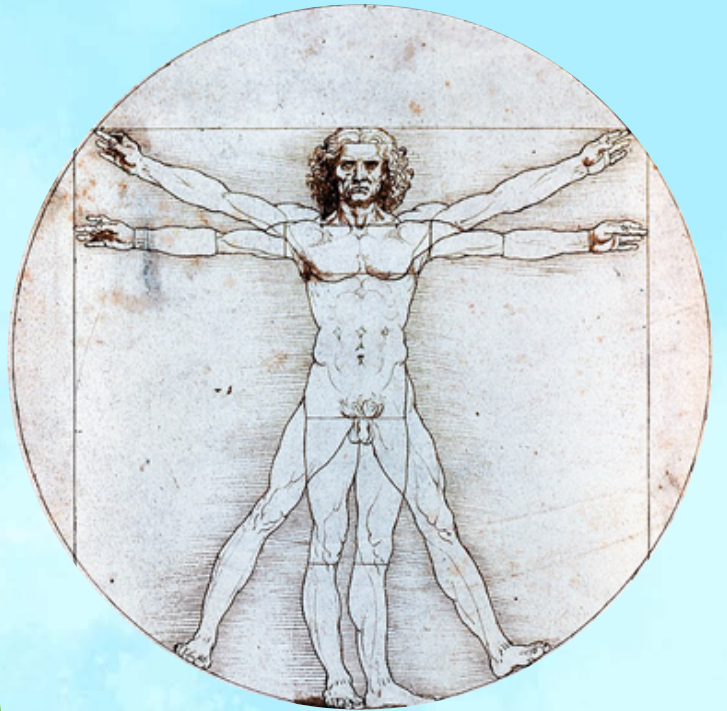
En el campo de la salud, el estudio de la anatomía humana desempeña un papel crucial, ya que constituye la base para desarrollar competencias esenciales. Este conocimiento inicial provee a los profesionales las herramientas necesarias para comprender una amplia variedad de procesos vitales en el ser humano.

La anatomía se caracteriza por su naturaleza estática, lo que resalta la influencia de los descubrimientos antiguos en la construcción del conocimiento actual. Así, el desarrollo de esta disciplina está intrínsecamente ligado a la historia de la humanidad, estableciendo un puente entre el pasado y el presente.

Este material complementario ha sido diseñado para guiar al estudiante en el estudio de la anatomía del cuerpo humano. En él, se analiza cómo las células se organizan en tejidos, órganos, aparatos y sistemas, permitiendo al cuerpo humano desempeñar sus funciones de manera integrada y eficiente.

# CAPÍTULO I

## ANATOMÍA HUMANA: BREVE HISTORIA DE LA ANATOMÍA



## Anatomía

### ■ Historia de la anatomía

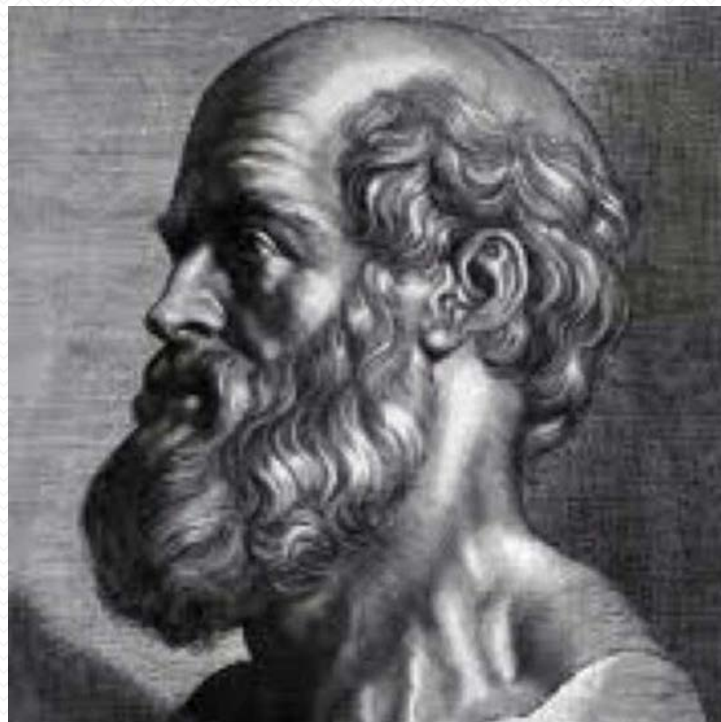
El desarrollo histórico de la anatomía representa uno de los pilares fundamentales en la evolución de las ciencias médicas. Este recorrido histórico puede organizarse en períodos distintivos que marcaron hitos importantes en nuestra comprensión del cuerpo humano.

El estudio sistemático de la anatomía se remonta a tiempos antiguos, con registros significativos que datan de un papiro egipcio, el Papiro Edwin Smith, que remonta su información al alrededor del 1600 a.C. Este documento demuestra un conocimiento rudimentario sobre las vísceras principales, aunque limitado en cuanto a su funcionalidad. Más adelante, en el siglo V a.C., los escritos de Hipócrates, el padre de la medicina griega, reflejan un nivel de entendimiento anatómico similar. En el siglo IV a.C., Aristóteles amplió estos conocimientos, principalmente en animales, sentando las bases para estudios posteriores (Stiefel, Shaner, & Schaefer, 2006).

Un avance importante en la anatomía humana ocurrió en el siglo III a.C., cuando Herófilo de Calcedonia y Erasístrato realizaron disecciones humanas. Estas prácticas, les permitieron describir funciones esenciales, como las del sistema nervioso y muscular, marcando un hito en la historia de esta disciplina (Campovermoso Rodríguez & Soliz Soliz, 2009).

### Figura 1

*Galeno de Pérgamo.*

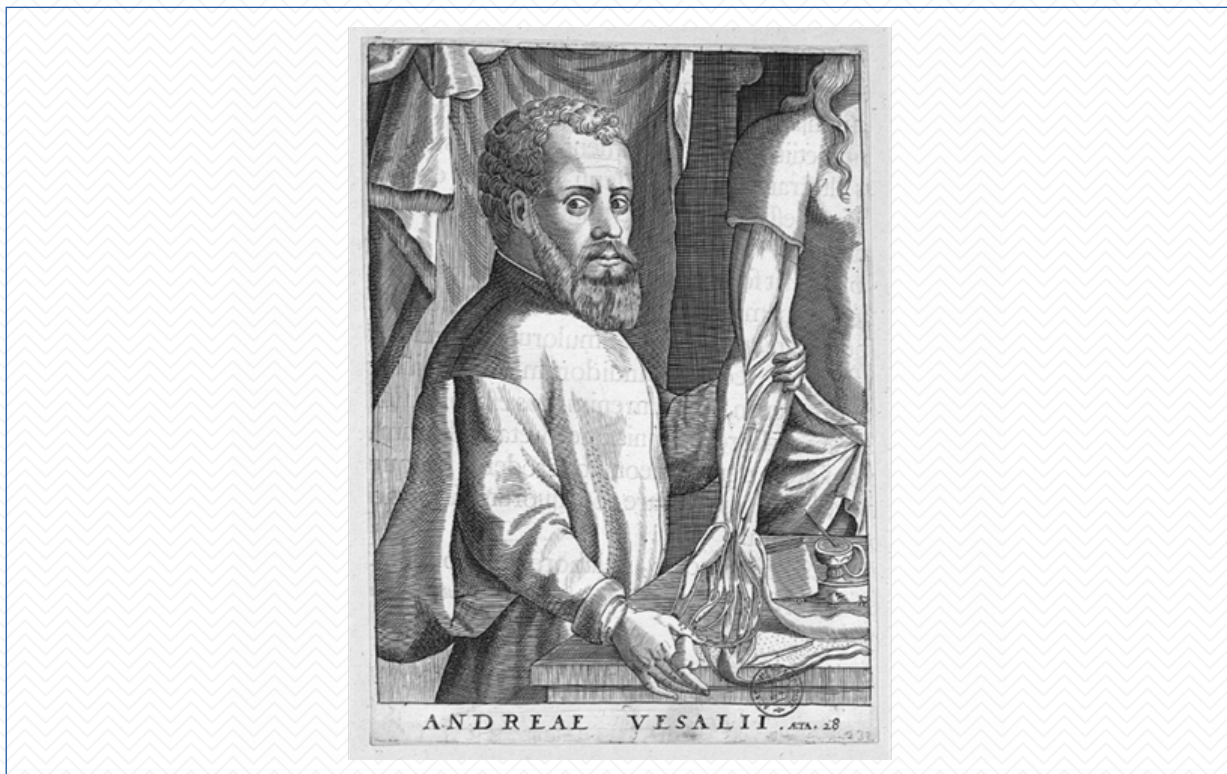


*Fuente:* Regio (2024). <https://bit.ly/4aMqvSB>

Durante la Edad Media, tanto los romanos como los árabes realizaron contribuciones modestas, preservando y difundiendo el conocimiento anatómico. Sin embargo, el verdadero renacimiento de la anatomía llegó en el siglo XVI, con la publicación en 1543 de *De humani corporis fabrica* de Andrés Vesalio. Este anatomista belga desafió las enseñanzas tradicionales basadas en Galeno, quien limitó sus estudios a disecciones animales. Vesalio introdujo un enfoque basado en la observación directa del cuerpo humano, estableciendo un modelo científico para el estudio anatómico que ha perdurado hasta la actualidad (Moor KL, 2015; Stiefel, Shaner, & Schaefer, 2006).

## Figura 2

*Andrés Vesalio.*



Fuente: Bibliothèques d'Université Paris Cité (2024). <https://bit.ly/42H5eI3>

## ■ Morfología

Durante muchos años (incluso en la era moderna), los anatomistas se ocuparon de acumular una gran cantidad de información conocida como morfología descriptiva. Con el tiempo, esta disciplina ha sido complementada e incluso, en cierta medida, reemplazada por la morfología experimental. Este enfoque busca identificar los factores hereditarios y ambientales que influyen en la morfología, estableciendo sus interrelaciones a través de experimentos en entornos controlados y la manipulación de embriones.

Por tanto, la investigación anatómica debe integrar tanto el enfoque descriptivo como el experimental. En la actualidad, el estudio de la anatomía implica un análisis detallado de la estructura de los organismos desde múltiples perspectivas. Esto incluye la observación de células y tejidos,

mediante diversos métodos, como el uso de lentes simples y compuestos, distintos tipos de microscopios y técnicas de análisis químico (Moor KL, 2015).

### ■ Definición de la anatomía

#### ■ ¿Qué es anatomía?

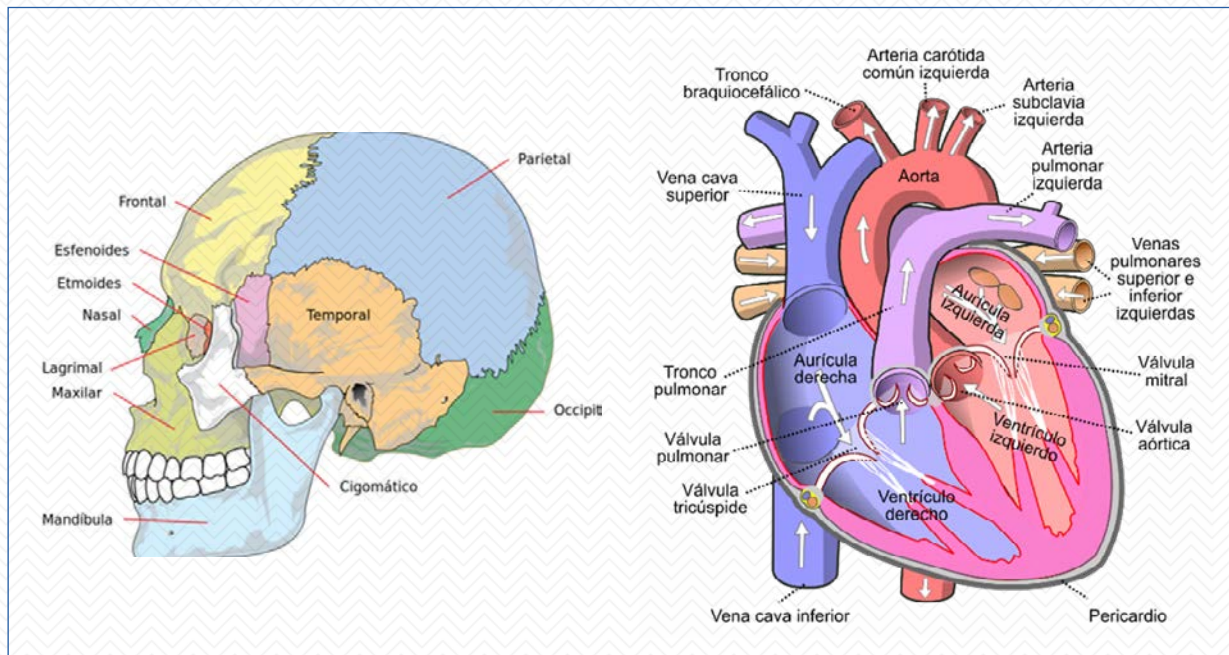
Se trata de una disciplina científica que se dedica al análisis de la organización estructural de los organismos vivos, abarcando aspectos como su morfología, topografía, localización, disposición y las funciones que desempeñan. Proviene de los términos *ana* = a través y *tomía* = corte.

### Figura 3

*Anatomía y posiciones del cuerpo humano.*



Fuente: Medrano López (2022). <https://bit.ly/4grKZRS>

**Figura 4***Anatomía del cráneo y corazón: partes y funcionamiento.**Fuente: Wikipedia (2024).*

### ■ ¿Qué es morfología?

La morfología, como disciplina dentro de las ciencias biológicas, se especializa en el análisis de la forma y estructura de los organismos, estableciendo una relación significativa con la fisiología. Para la realización de este estudio, se adoptan dos enfoques principales: el sistemático y el topográfico. El enfoque sistemático clasifica el organismo en sistemas de órganos o aparatos que comparten un origen y estructura similar, trabajando de manera colaborativa en la ejecución de funciones específicas (San Mauro, 2013). En contraste, la anatomía topográfica se centra en la ubicación exacta y las interrelaciones espaciales entre las diversas partes del cuerpo, lo que demanda un conocimiento previo de la anatomía sistémica.

El organismo está constituido por cuatro tipos de tejidos fundamentales: epitelial, conjuntivo, muscular y nervioso. Cada uno de estos tejidos desempeña funciones cruciales, como la protección, la secreción de sustancias, el mantenimiento de la forma corporal, el movimiento y la coordinación de las respuestas ante el entorno (Moor KL, 2015).

### ■ División de la anatomía

La anatomía se clasifica en distintas ramas según el enfoque adoptado para su estudio:

**Anatomía embriológica.** Examina el desarrollo del organismo antes del nacimiento (etapa prenatal).

**Anatomía postnatal.** Se centra en el estudio del cuerpo adulto ya desarrollado.

**Anatomía macroscópica.** Analiza las estructuras visibles a simple vista, principalmente a través de la disección de cadáveres.

**Anatomía microscópica.** Estudia las estructuras a nivel celular y tisular con el uso de microscopios, relacionándose estrechamente con la histología. Dentro de la anatomía macroscópica, se distinguen diversas subramas:

- Anatomía sistémica o descriptiva: examina el cuerpo humano por sistemas orgánicos.
- Anatomía topográfica: analiza regiones específicas del cuerpo y sus relaciones internas.
- Anatomía aplicada: se orienta según las necesidades de distintas disciplinas o profesiones.
- Anatomía comparada: contrasta la anatomía humana con la de otras especies animales.

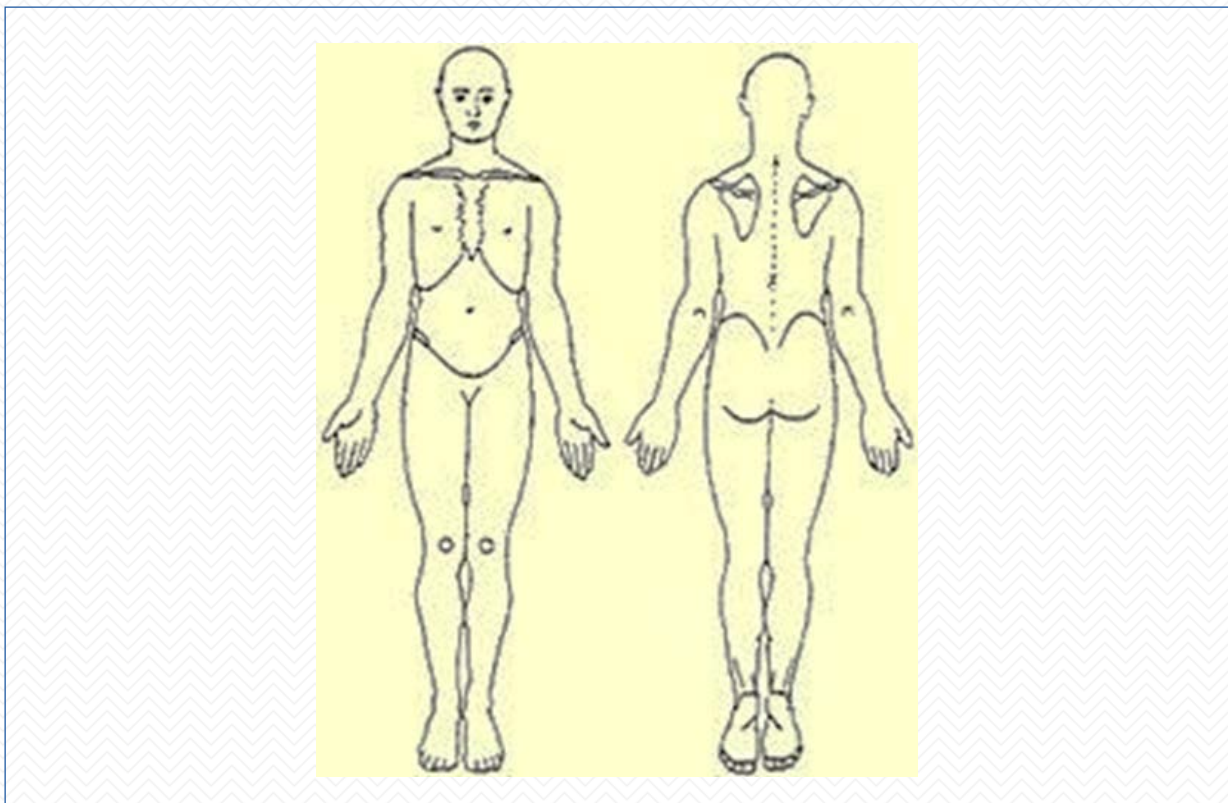
A pesar de esta clasificación, es fundamental contar con referencias anatómicas estandarizadas para localizar con precisión las estructuras del cuerpo en estudio.

### ■ Posición anatómica

- La cabeza, la mirada (ojos) y los dedos de los pies dirigidos hacia adelante.
- Los brazos adosados a los lados del cuerpo con las palmas hacia adelante.
- Los miembros inferiores juntos, con los pies paralelos.

### Figura 5

*Posición anatómica desde visión anterior y posterior.*



*Fuente:* Ms. Stephen's anatomy and physiology (2024). <https://www.astephensscience.com>

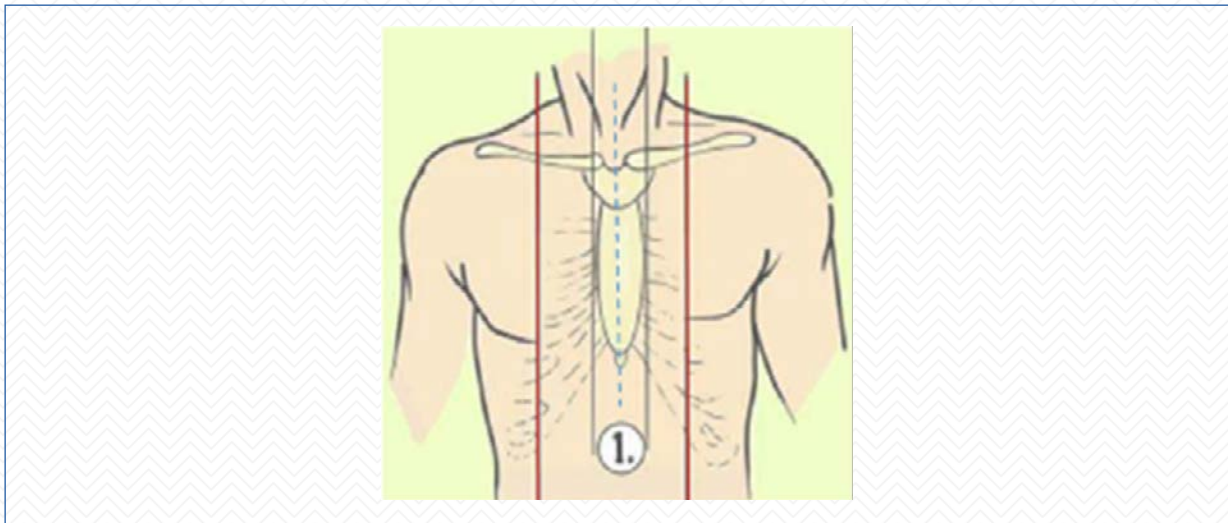
### ■ Líneas anatómicas

#### ■ Líneas de la región anterior

- Línea media anterior: divide el cuerpo en 2 partes iguales.
- Líneas paraesternales: van a lo largo de todo el esternón.
- Líneas medioclaviculares: pasan en dirección vertical a través de la clavícula.

**Figura 6**

*Línea media, par esternal y claviclar desde la visión anterior.*



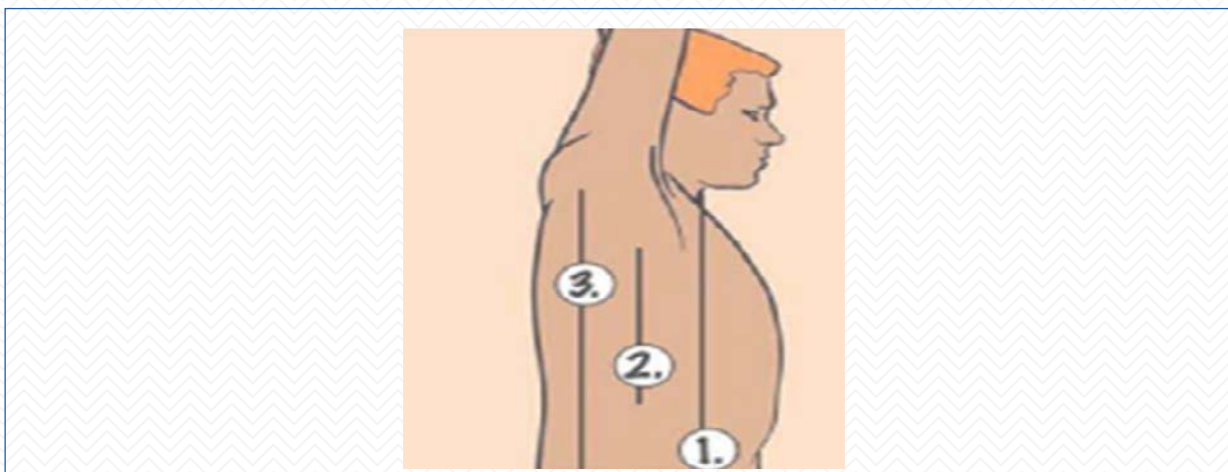
Fuente: Ms. Stephen's anatomy and physiology (2024). <https://www.astephensscience.com>

#### ■ Líneas de la región axilar

- Línea axilar anterior.
- Línea axilar media.
- Línea axilar posterior.

**Figura 7**

*Línea media, par esternal y claviclar desde la visión anterior.*



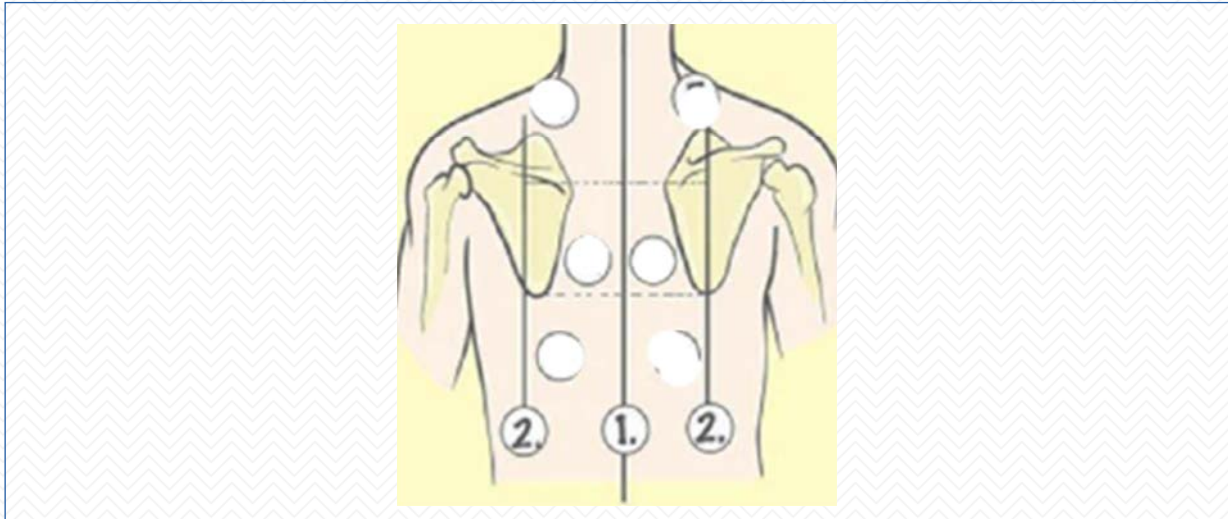
Fuente: Ms. Stephen's anatomy and physiology (2024). <https://www.astephensscience.com>

### ■ Líneas de la región posterior

- Línea medio espinal.
- Línea medio escapular.

**Figura 8**

*Líneas espinales y escapulares desde la visión posterior.*



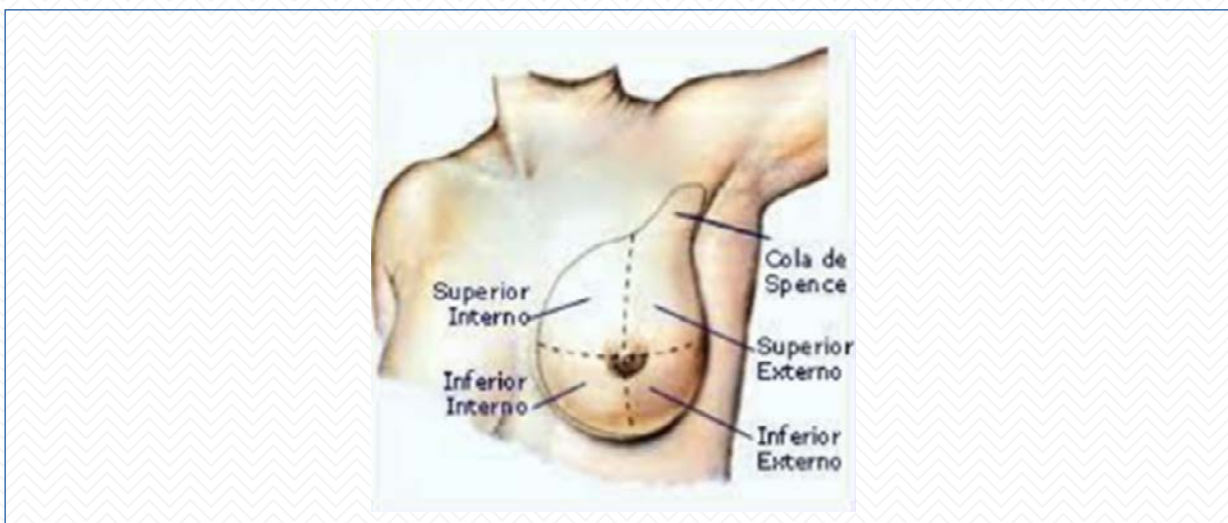
Fuente: Ms. Stephen's anatomy and physiology (2024). <https://www.astephensscience.com>

### ■ Cuadrantes de la región de la mama

- Cuadrante superior externo (CSE).
- Cuadrante superior interno (CSI).
- Cuadrante inferior interno (CII).
- Cuadrante inferior externo (CIE).

**Figura 9**

*División de la mama en cuadrante superior e inferior.*



Fuente: Ms. Stephen's anatomy and physiology (2024). <https://www.astephensscience.com>

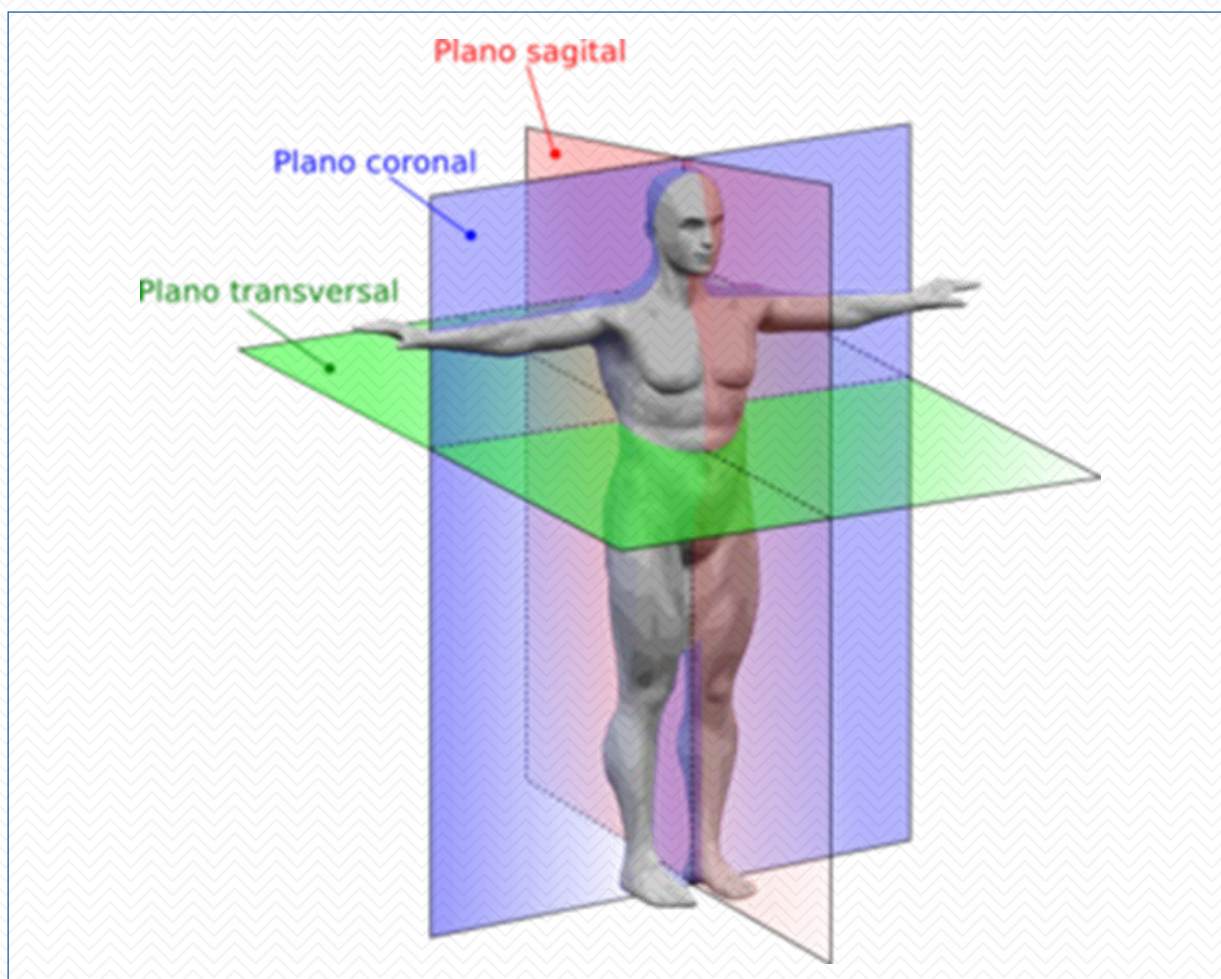
### ■ Planos, ejes y movimientos

La planimetría anatómica es un sistema de referencia utilizado para orientar y describir la ubicación, posición y dirección de las estructuras del cuerpo humano. Su propósito es establecer un marco de referencia topográfico que permita analizar la disposición normal de los elementos anatómicos en relación con su entorno.

Aunque el cuerpo humano presenta simetría bilateral, esta característica es más evidente en la superficie que en el interior. Si bien algunos órganos pares muestran cierto grado de similitud, no son completamente idénticos, y los órganos impares refuerzan la idea de que la anatomía interna no es perfectamente simétrica. La descripción anatómica que permite la direccionalidad de las estructuras se hace con base en tres planos, que se aplican en el cuerpo de forma imaginaria. (Moor KL, 2015)

**Figura 10**

*Diferentes planos en el cuerpo humano.*



*Fuente:* Ms. Stephen's anatomy and physiology (2024). <https://www.astephensscience.com>

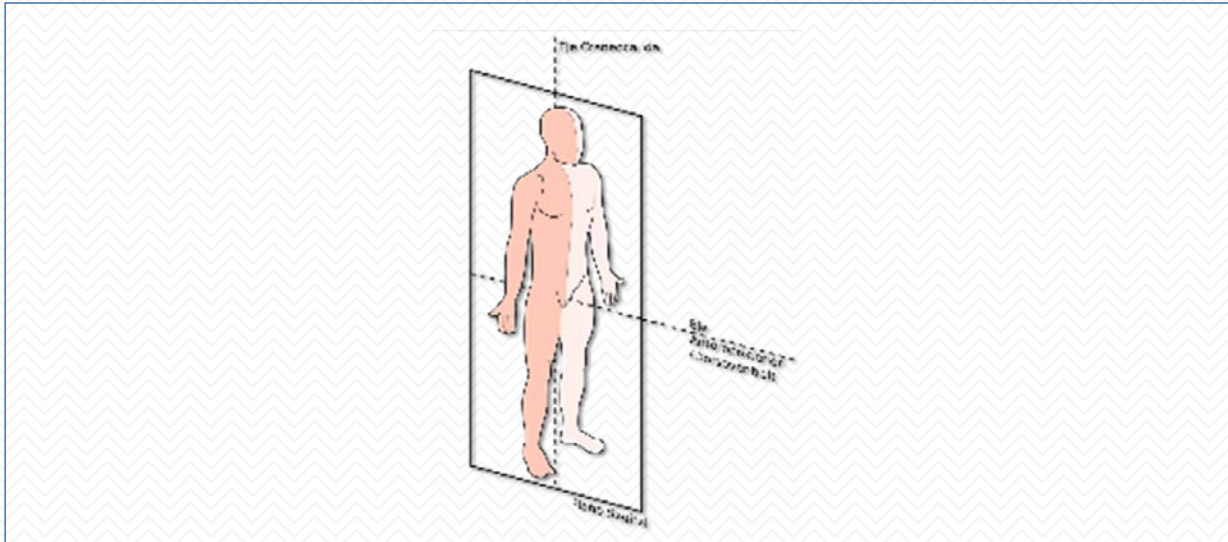
## ■ Planos anatómicos

### ■ Plano sagital

Divide el cuerpo en mitades: derecha e izquierda. Si la división es exactamente por la línea media, se denomina plano sagital medio; de lo contrario, es un plano parasagital.

**Figura 11**

*División del cuerpo humano en derecha e izquierda desde una visión del plano sagital.*



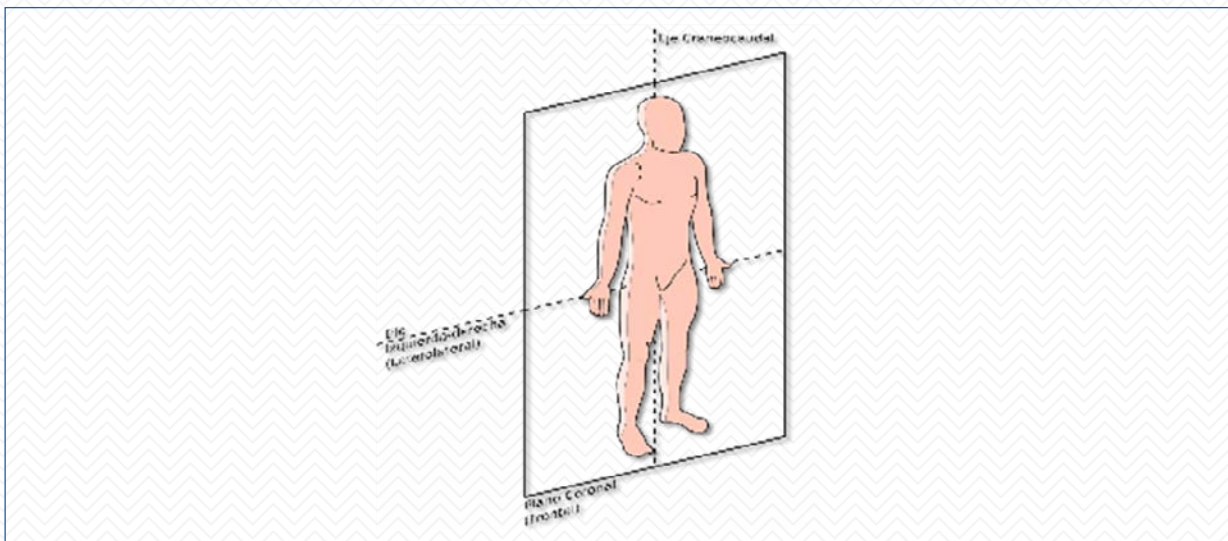
Fuente: Ms. Stephen's anatomy and physiology (2024). <https://www.astephensscience.com>

### ■ Plano coronal

Se extiende de manera vertical y divide el cuerpo en porciones anterior (frontal) y posterior (dorsal).

**Figura 12**

*División del cuerpo humano en parte frontal y dorsal desde una visión del plano coronal.*



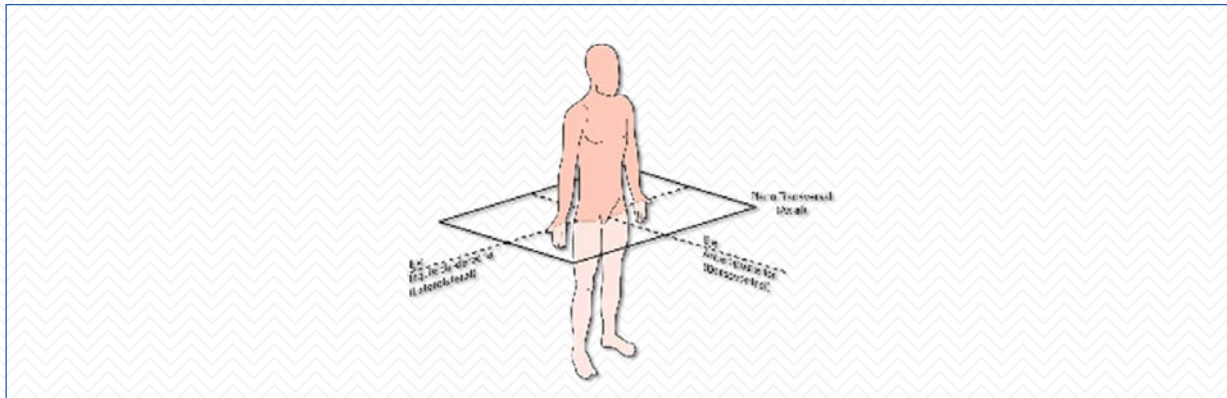
Fuente: Ms. Stephen's anatomy and physiology (2024). <https://www.astephensscience.com>

### ■ Plano horizontal o transversal

Se orienta perpendicularmente a los anteriores y separa el cuerpo en una porción superior (cefálica) e inferior (caudal).

**Figura 13**

*División del cuerpo humano en parte superior e inferior desde una visión del plano transversal.*

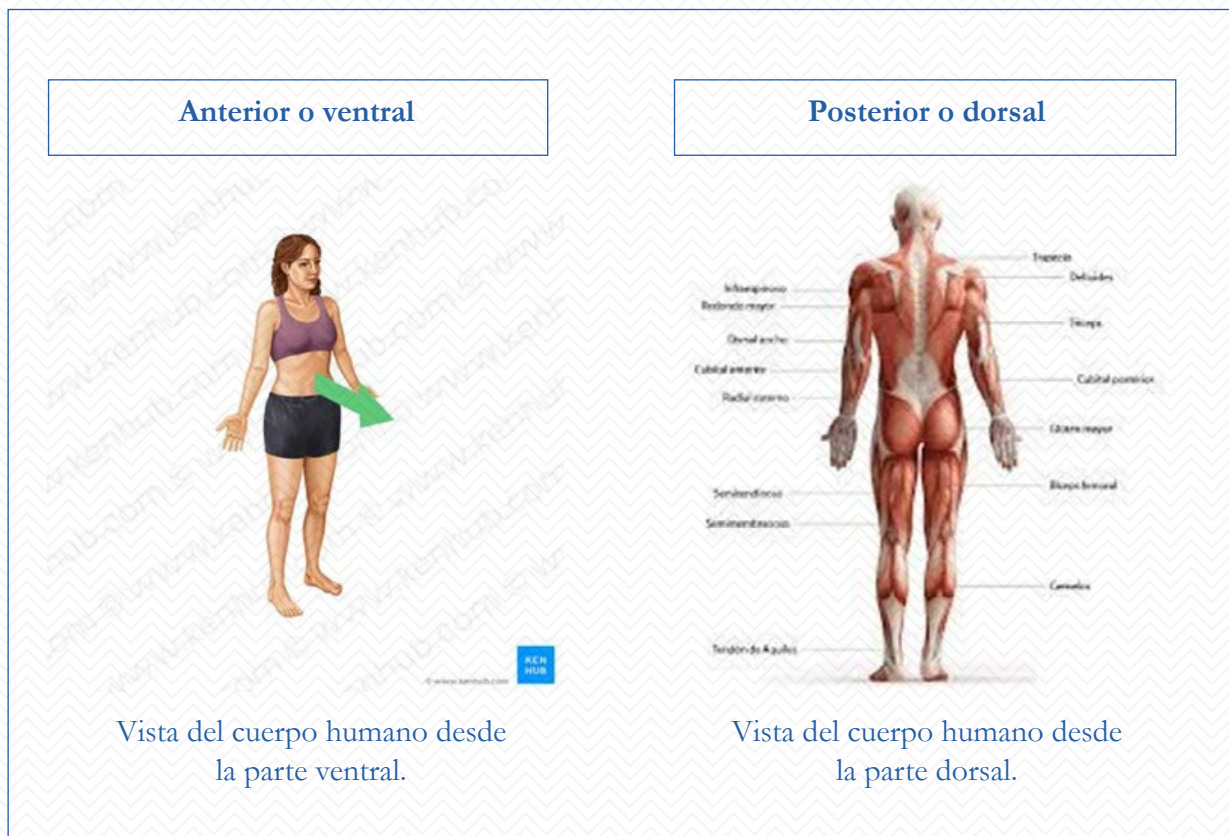


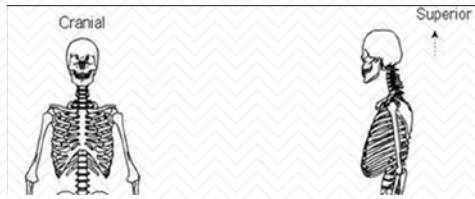
Fuente: Ms. Stephen's anatomy and physiology (2024). <https://www.astephensscience.com>

### ■ Términos anatómicos

**Figura 14**

*Términos anatómicos.*

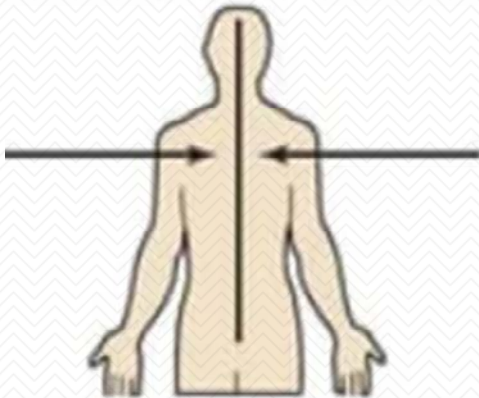


**Superior o craneal**

Vista del cuerpo humano desde la parte superior.

**Inferior o caudal**

Vista del cuerpo humano desde la parte inferior.

**Medial o interno**

Vista del cuerpo humano desde la parte interna.

**Lateral o externo**

Vista del cuerpo humano desde la parte externa.

**Superficial**

Vista del cuerpo humano desde la parte superficial.

**Profundo**

Vista del cuerpo humano desde la parte profunda.

### Proximal



Miembros superiores del cuerpo desde una vista proximal.

### Distal



Miembros inferiores del cuerpo desde una vista distal.

### Homolateral o ipsilateral



Vista del cuerpo humano de los lados homolaterales.

### Contralateral



Vista del cuerpo humano de los lados contralaterales.

Fuente: Ms. Stephen's anatomy and physiology (2024). <https://www.astephensscience.com>

### ■ Ejes de movimientos anatómicos

Los ejes de movimiento anatómicos son tres líneas rectas que permiten delinear los patrones de movimiento del cuerpo humano. Estos ejes son:

**Eje anteroposterior.** Orientado de posterior a anterior, es perpendicular al plano frontal.

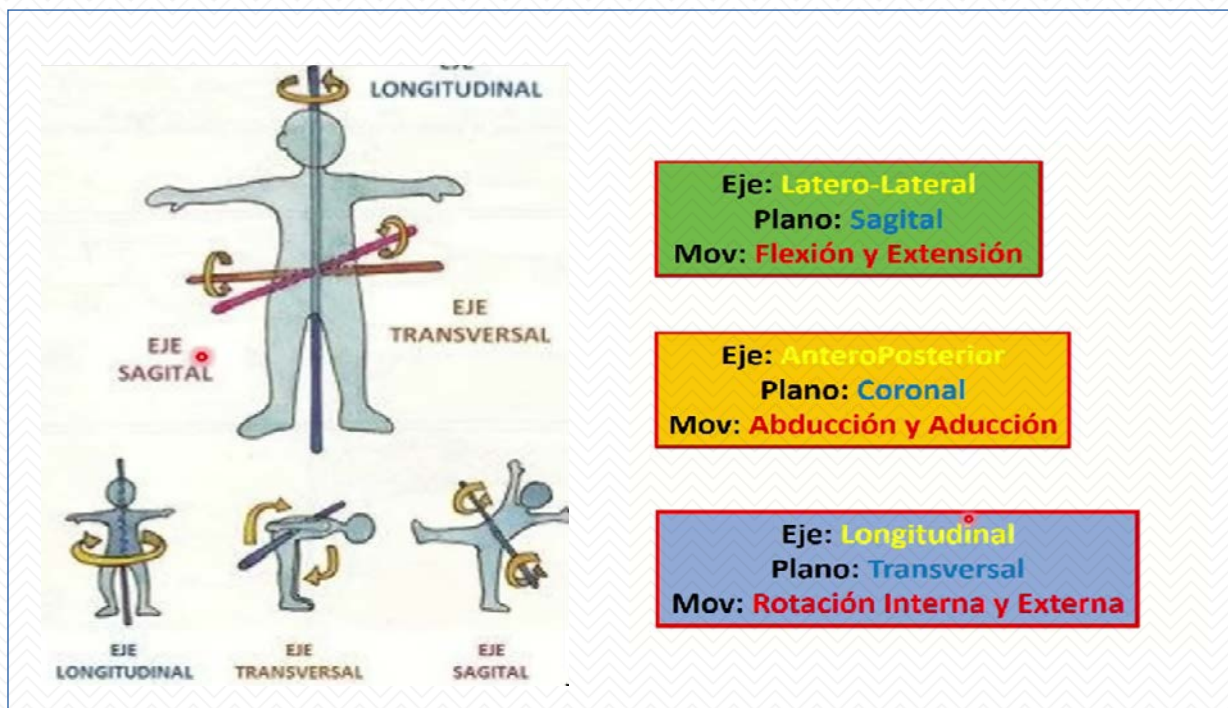
**Eje vertical.** Se extiende de superior a inferior, siendo perpendicular al plano horizontal.

**Eje transversal.** Se ubica de lateral a lateral, perpendicular al plano sagital.

Los movimientos anatómicos se desarrollan en las articulaciones del cuerpo y se ejecutan en torno a dichos ejes anatómicos. Además, los ejes anatómicos establecen las bases para los tres planos del cuerpo: frontal, sagital y transversal. La postura anatómica sirve como referencia fundamental para cuantificar el rango de movimiento, así como para describir detalladamente la anatomía y fisiología del cuerpo humano.

**Figura 15**

*Ejes de movimientos anatómicos.*

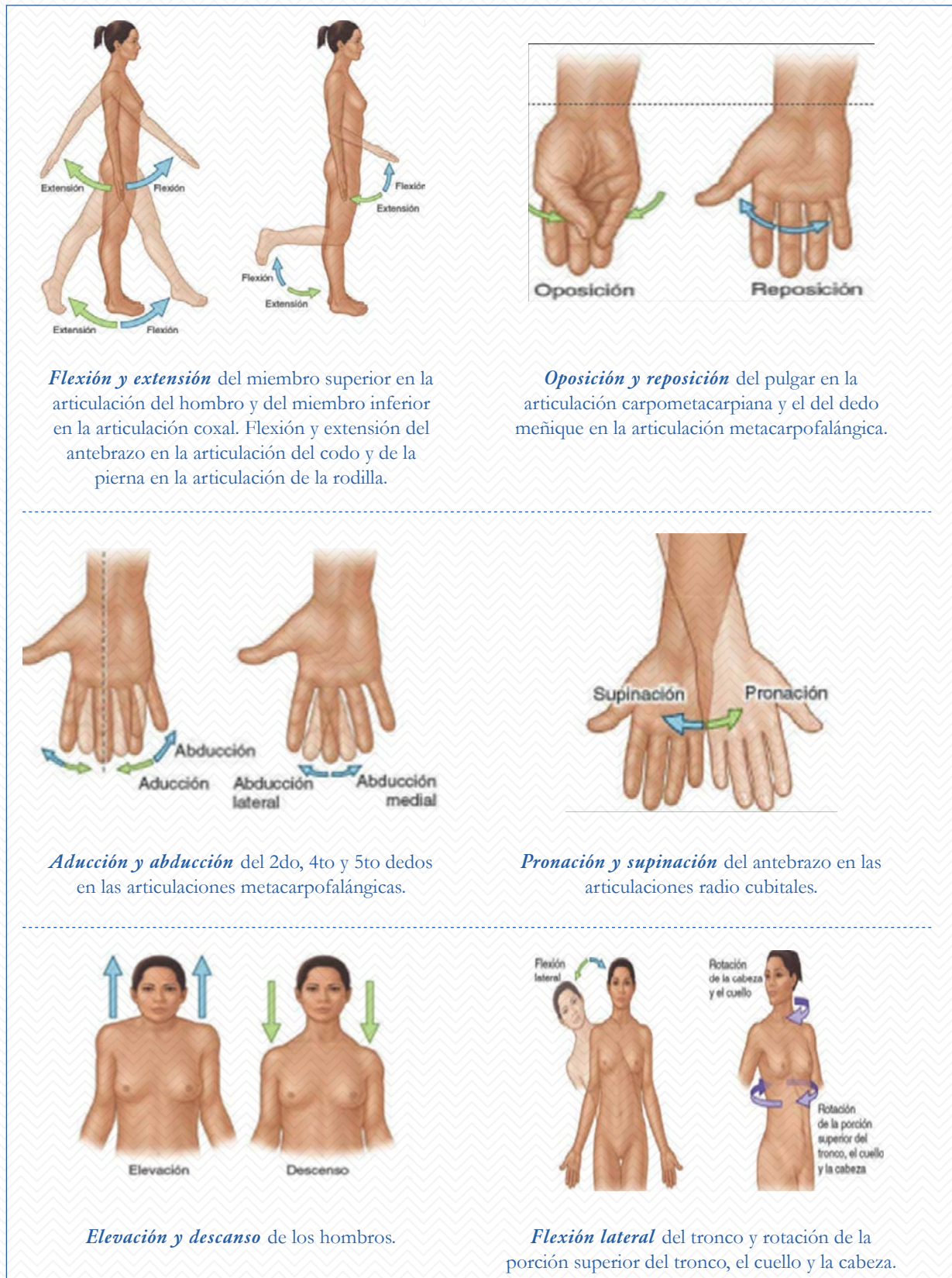


Fuente: CEIP León Felipe (2024). <https://bit.ly/4jM1zid>

## ■ Términos de movimiento

**Figura 16**

*Términos de movimiento.*

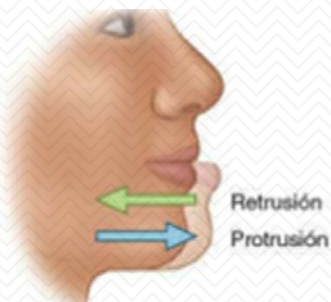




*Circunducción (movimiento circular) del miembro inferior en la articulación coxal.*



*Inversión y eversión del pie en las articulaciones subtalar y transversa del tarso.*

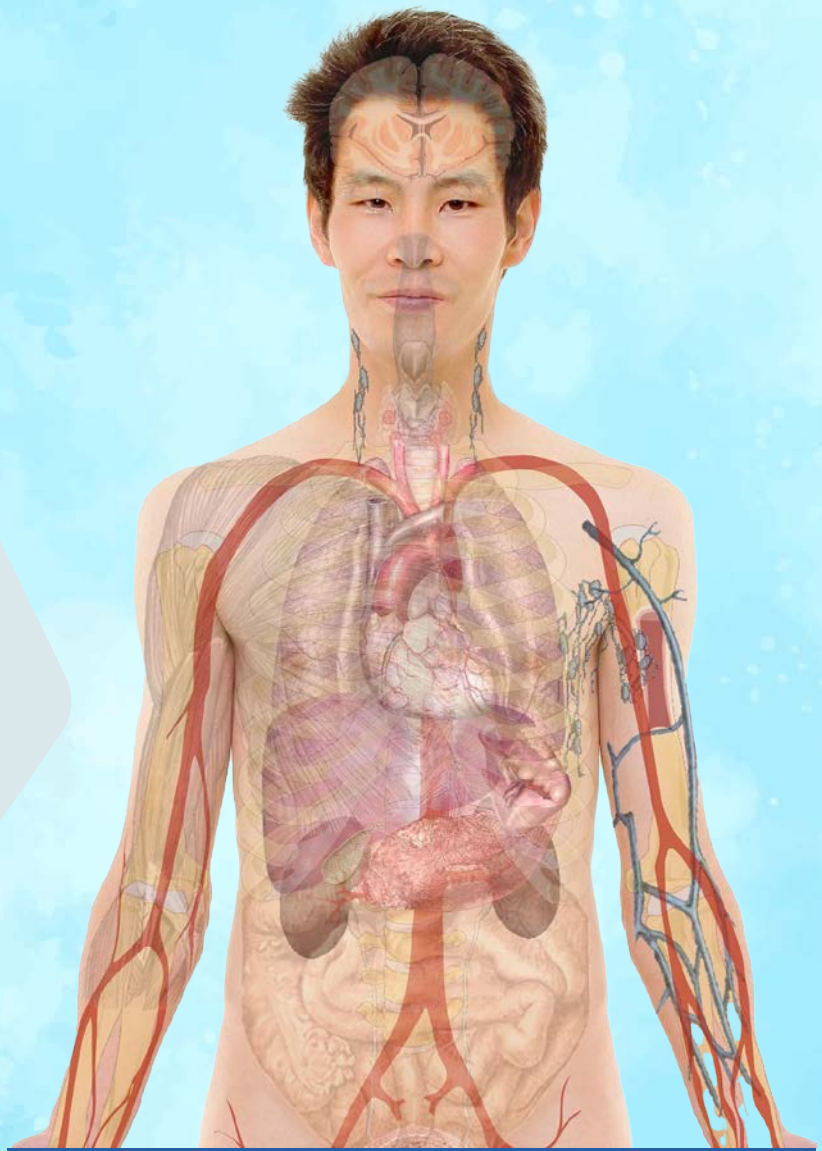


*Protracción y retracción de la escápula en la pared torácica.*

Fuente: Vollmar (2016). <https://bit.ly/414zR8S>

# CAPÍTULO II

## FISIOLOGÍA BÁSICA



## Fisiología humana

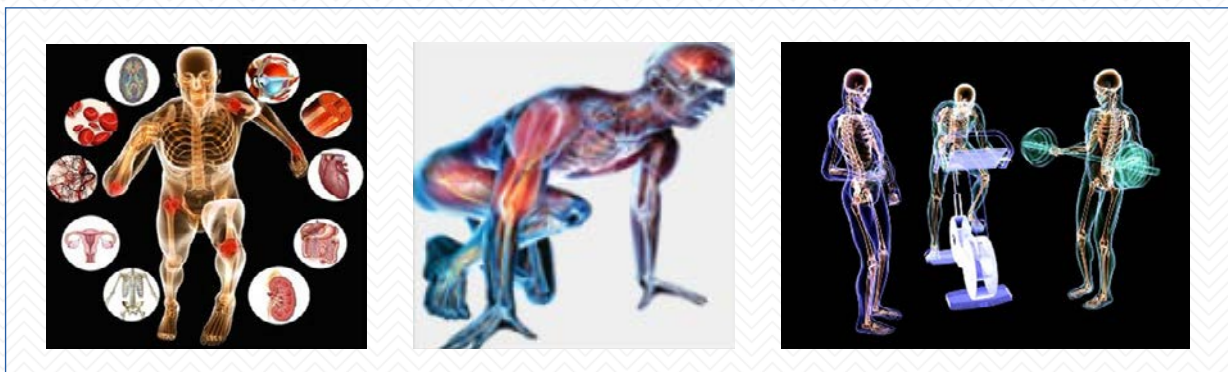
### ■ ¿Qué es la fisiología?

Es la ciencia dedicada al estudio de los mecanismos físicos y químicos responsables de la funcionalidad de las estructuras anatómicas, desde las células hasta la integración de sus funciones de todos los órganos de forma integrada, permitiendo la vida. Esta disciplina estudia el funcionamiento del cuerpo humano y los mecanismos que le permiten mantenerse con vida.

En este sentido, a través de un complejo sistema de regulación, el organismo responde a diferentes estímulos del entorno. Por ejemplo, cuando se siente hambre, se busca alimento; si se tiene frío, existe la necesidad de calentarse; y ante el peligro, el cuerpo reacciona con miedo para buscar seguridad. Estas respuestas permiten la adaptación y supervivencia en distintas condiciones (Hall, 2021).

### Figura 17

*Mecanismos fisiológicos activados y en funcionamiento.*



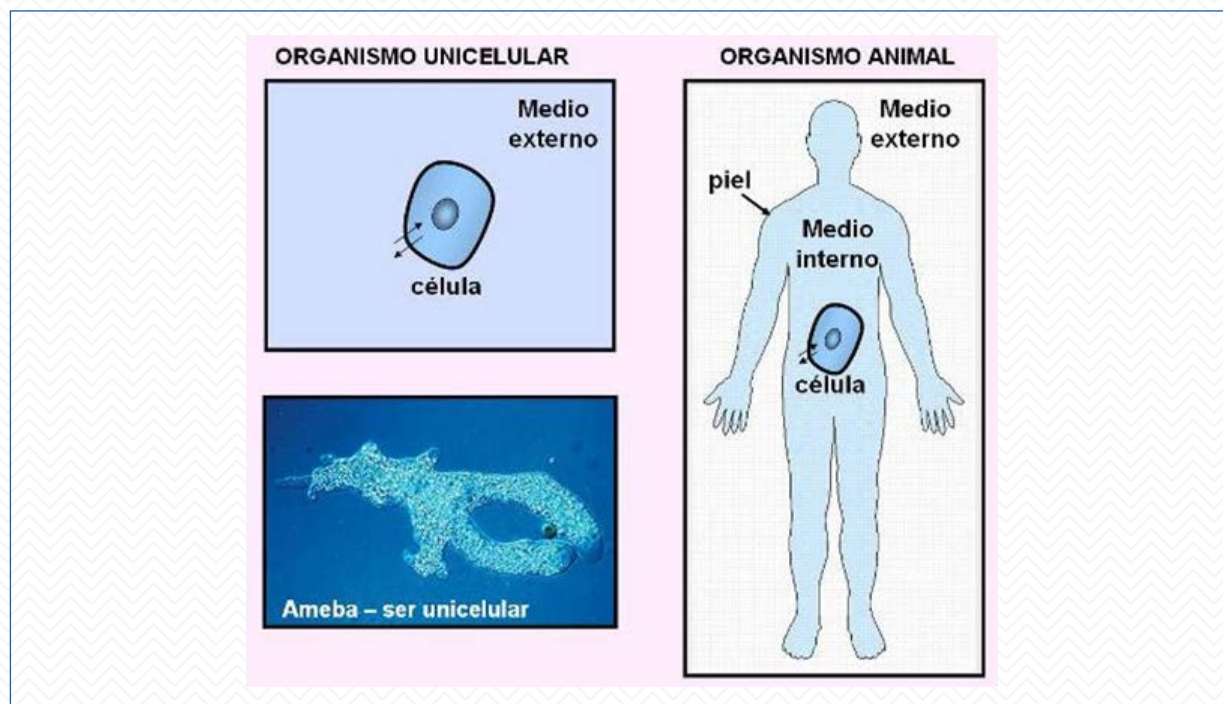
*Fuente:* Prado (2019). <https://bit.ly/42RFwRj>

### ■ El medio interno

Aproximadamente, el 60% del peso corporal de un adulto está compuesto por líquidos. Estos fluidos contienen iones y otras sustancias esenciales que permiten la supervivencia y el correcto funcionamiento de las células. Para que estas puedan vivir, crecer y cumplir sus funciones, es fundamental que el medio interno mantenga concentraciones adecuadas de oxígeno, glucosa, iones, aminoácidos, grasas y otros componentes esenciales.

**Figura 18**

*Composición del cuerpo humano con el medio externo e interno de la célula.*



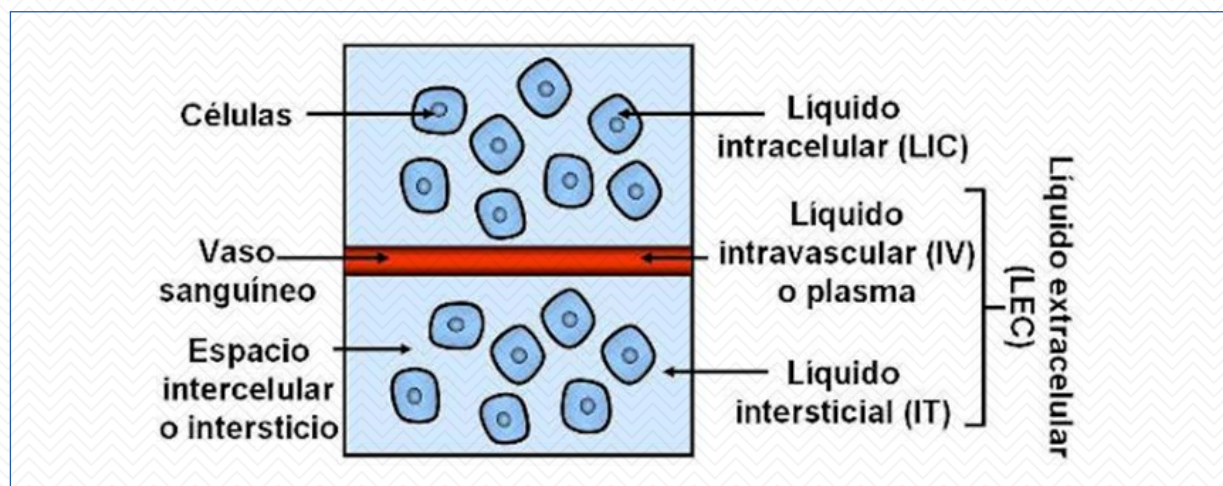
Fuente: Matute (2015). <https://es.slideshare.net/slideshow/fisio-cap-1/50374727>

### ■ Líquido intracelular

El líquido intracelular es aquel que se encuentra dentro de las células y representa la mayor parte del agua corporal. Este contiene altas concentraciones de potasio, magnesio y fosfatos, que son fundamentales para los procesos metabólicos y el funcionamiento celular.

**Figura 19**

*Conformación del líquido extracelular, integrado por líquido intravascular o plasma, donde existe un cambio continuo y regulado de sustancias.*



Fuente: Matute (2015). <https://es.slideshare.net/slideshow/fisio-cap-1/50374727>

### ■ Líquido extracelular

El líquido extracelular rodea las células y transporta nutrientes, oxígeno y productos de desecho. Se encuentra en dos compartimentos principales:

**Plasma sanguíneo.** Es el componente líquido de la sangre y se desplaza a través de los vasos sanguíneos.

**Líquido intersticial.** Se ubica entre las células y permite el intercambio de sustancias con el plasma sanguíneo.

El transporte de este líquido se realiza en dos etapas: primer, la sangre circula por el organismo a través del sistema cardiovascular; segundo, el líquido se mueve entre los capilares sanguíneos y los espacios intercelulares, facilitando el intercambio de nutrientes y desechos.

#### Figura 20

*Distribución del agua corporal. El espacio extracelular abarca el compartimiento vascular y espacio intersticial.*

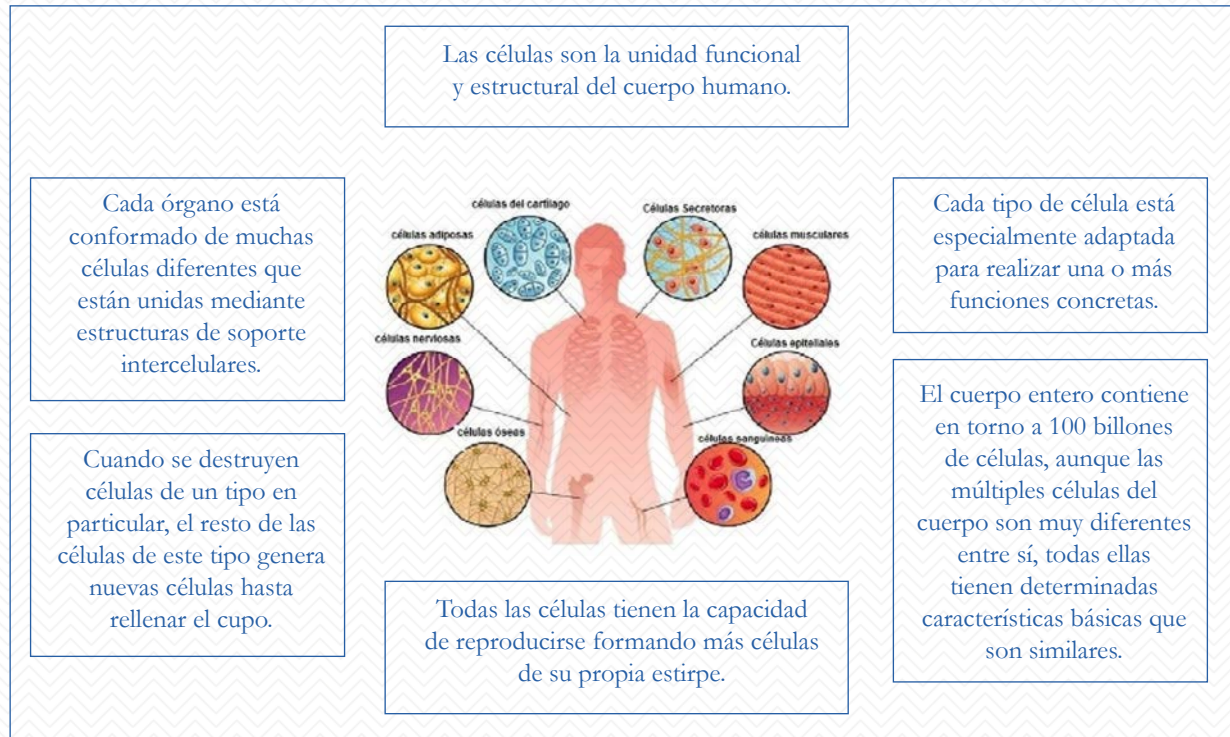


*Fuente:* Matute (2015). <https://es.slideshare.net/slideshow/fisio-cap-1/50374727>

## ■ Las células como unidades vivas del cuerpo

**Figura 21**

*Características de las células.*



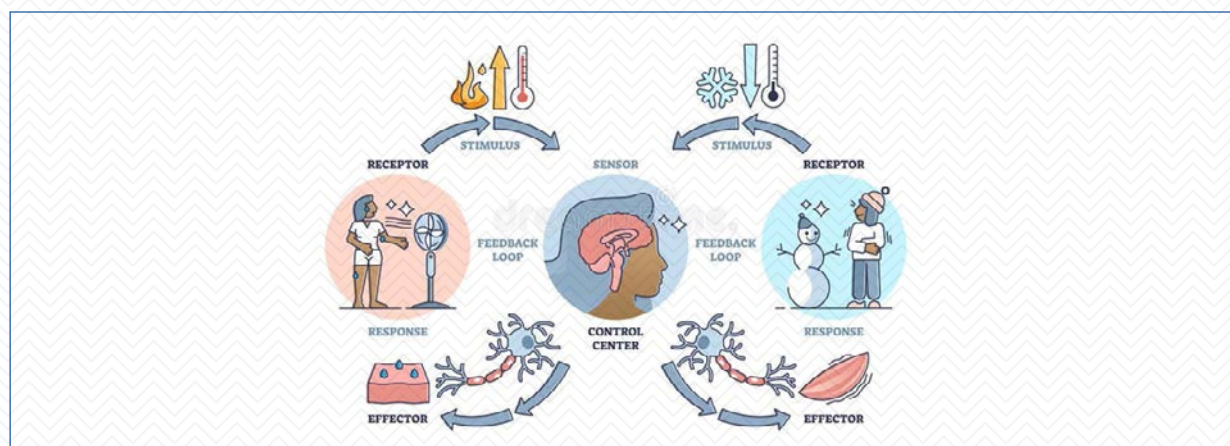
*Fuente: autoría propia.*

## ■ Homeostasis

La homeostasis es el equilibrio interno que permite el funcionamiento adecuado del organismo. Se refiere a la capacidad del cuerpo para mantener condiciones estables a pesar de los cambios en el entorno.

**Figura 22**

*Homeostasis como estado biológico con diagrama de contorno de regulación de temperatura.*



*Fuente: Dreamstime (2024).*

Algunos ejemplos de homeostasis incluyen:

- Regulación de la temperatura corporal.
- Mantenimiento de los niveles de glucosa en sangre.
- Control del equilibrio de agua y electrolitos.

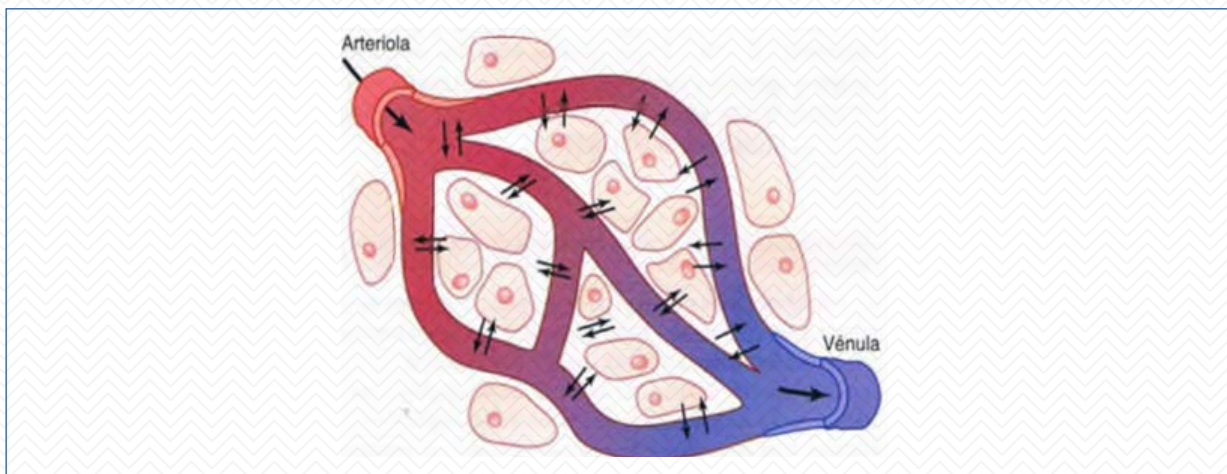
El sistema nervioso y el sistema endocrino desempeñan un papel clave en la regulación homeostática, mediante respuestas rápidas y mecanismos de retroalimentación que ajustan las funciones corporales cuando es necesario.

### ■ Transporte en el líquido extracelular y sistema de mezcla: el aparato circulatorio

El transporte del líquido extracelular en el organismo se lleva a cabo en dos etapas: primera, la sangre se mueve por todo el cuerpo a través de los vasos sanguíneos; segunda, el líquido se desplaza entre los capilares sanguíneos y los espacios intercelulares que rodean las células de los tejidos.

#### Figura 23

*Transporte en el aparato circulatorio.*



*Fuente:* Matute (2015). <https://es.slideshare.net/slideshow/fisio-cap-1/50374727>

### ■ Origen de los nutrientes en el líquido extracelular

**Aparato respiratorio.** A medida que la sangre circula por el organismo, también es transportada hacia los pulmones, donde ocurre el intercambio ventilación- perfusión, lo que permite el intercambio gaseoso. El oxígeno ingresa a través de los alvéolos, logrando así obtener el oxígeno necesario para las células.

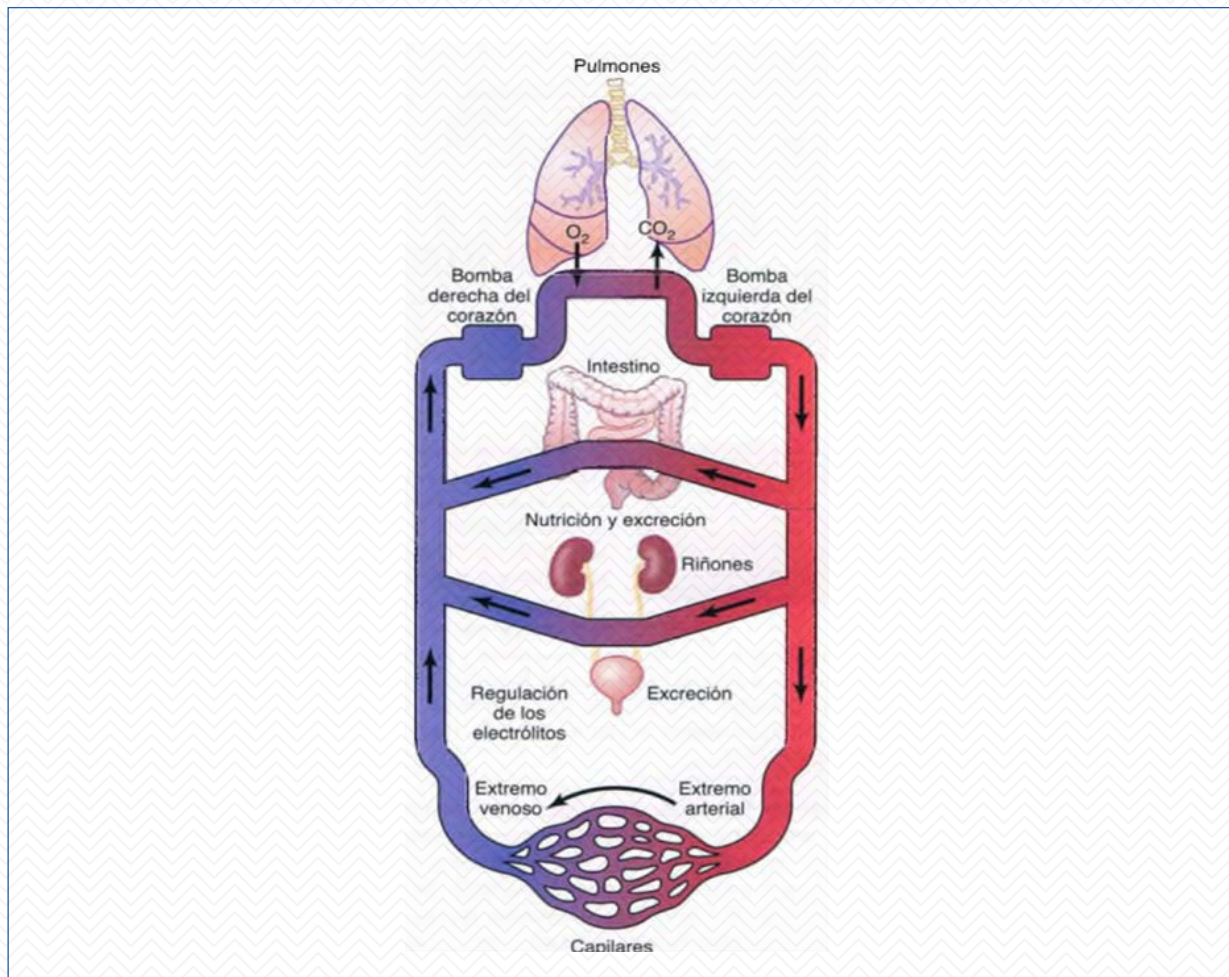
**Aparato digestivo.** Una gran parte de la sangre bombeada por el corazón también pasa por las paredes del aparato digestivo; aquí se absorben diversos nutrientes, como hidratos de carbono, ácidos grasos y aminoácidos, provenientes de los alimentos ingeridos hacia el líquido extracelular en la sangre.

**Aparato locomotor.** El aparato locomotor permite la movilidad, lo que proporciona

protección frente al entorno. Sin esta movilidad, el organismo y sus mecanismos homeostáticos serían destruidos rápidamente.

### Figura 24

*Circulación general de la sangre, atraviesa todo el circuito circulatorio.*



Fuente: Matute (2015). <https://es.slideshare.net/slideshow/fisio-cap-1/50374727>

### ■ Eliminación de los productos finales metabólicos

**Pulmones.** Mientras la sangre absorbe oxígeno en los pulmones, el dióxido de carbono se libera hacia los alvéolos y es expulsado al exterior mediante la respiración, el dióxido de carbono es el producto final más abundante del metabolismo.

**Figura 25**

*Pulmones filtro vital del organismo.*

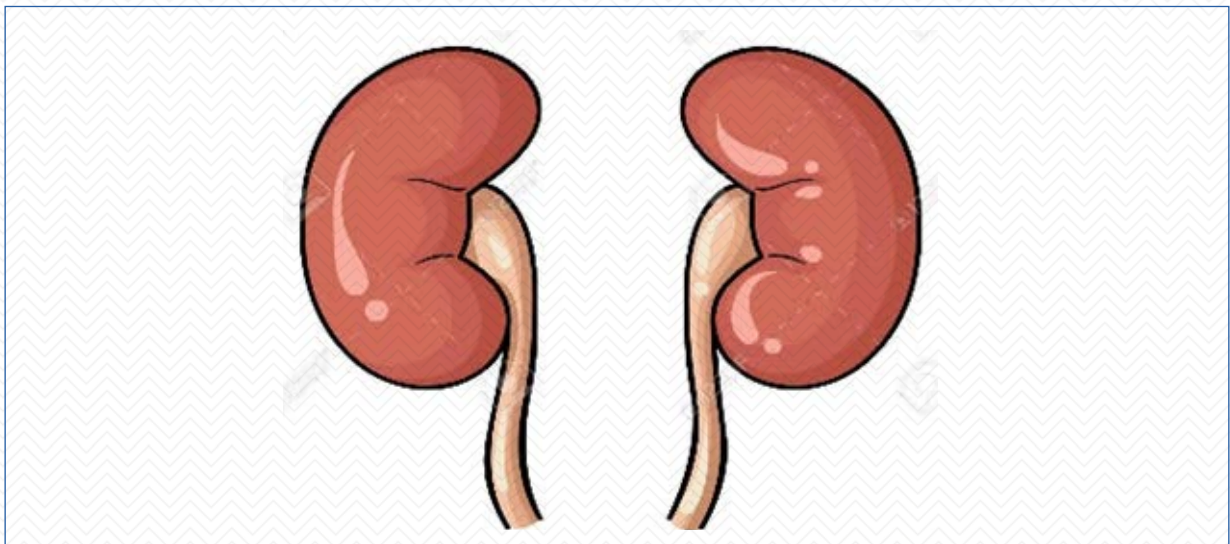


*Fuente: Shutterstock (2024).*

**Riñones.** La sangre, al pasar por los riñones, elimina del plasma varios productos finales del metabolismo celular como la urea y el ácido úrico, además del exceso de iones y agua de los alimentos, estas sustancias podrían acumularse en el líquido extracelular si no se eliminan correctamente, afectando el equilibrio interno del organismo.

**Figura 26**

*Órganos urinarios sistema de riñones en la anatomía.*

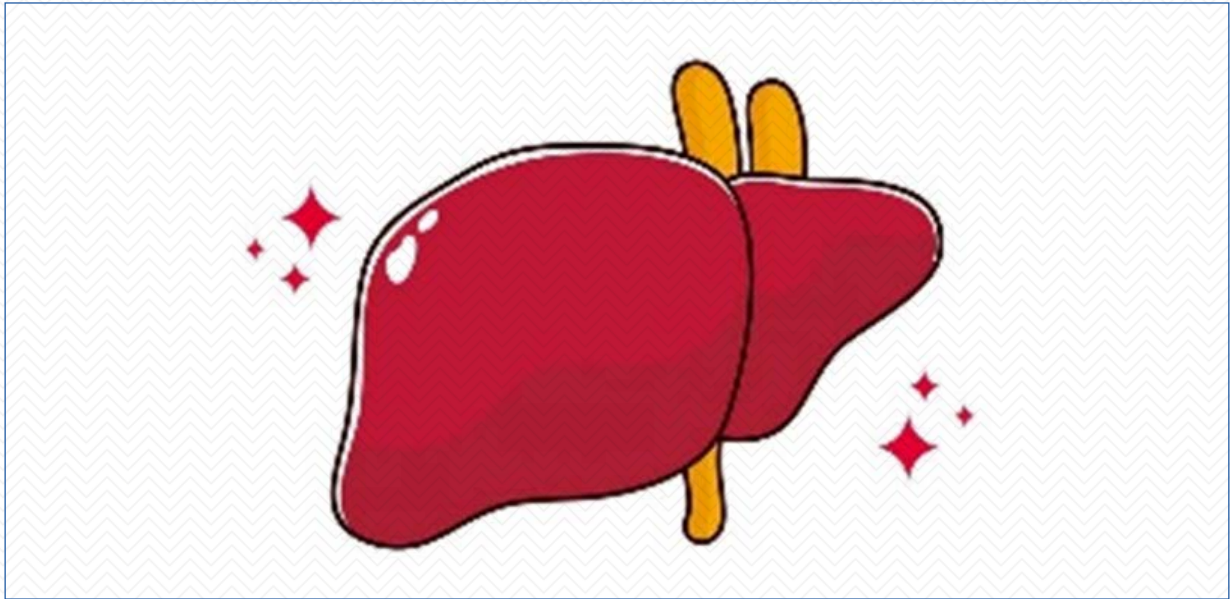


*Fuente: Shutterstock (2024).*

**Hígado.** Una función clave del hígado es la detoxificación, que implica eliminar numerosos fármacos y productos químicos ingeridos. Estos residuos son secretados por el hígado en la bilis para su posterior eliminación a través de las heces.

**Figura 27**

*Hígado y su función en el cuerpo humano.*

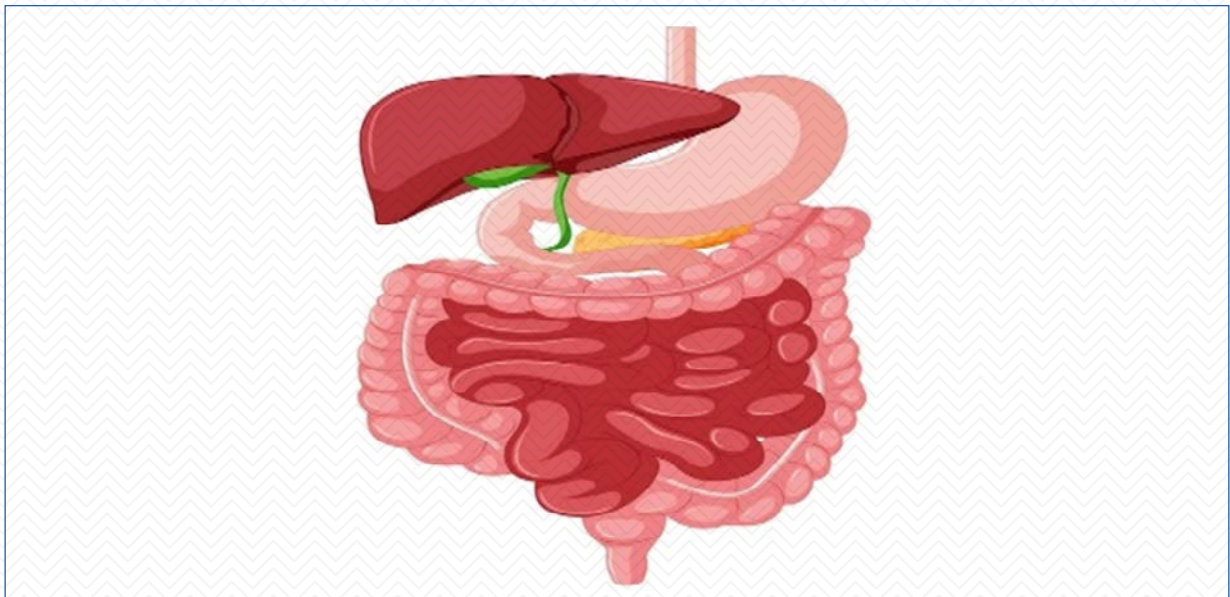


*Fuente: Shutterstock (2024).*

**Aparato digestivo.** Los restos no digeridos que ingresan al sistema digestivo y algunos productos residuales del metabolismo se expulsan a través de las heces.

**Figura 28**

*Esquema de la posición que ocupan los órganos del sistema digestivo.*



*Fuente: Shutterstock (2024).*

## ■ Regulación de las funciones

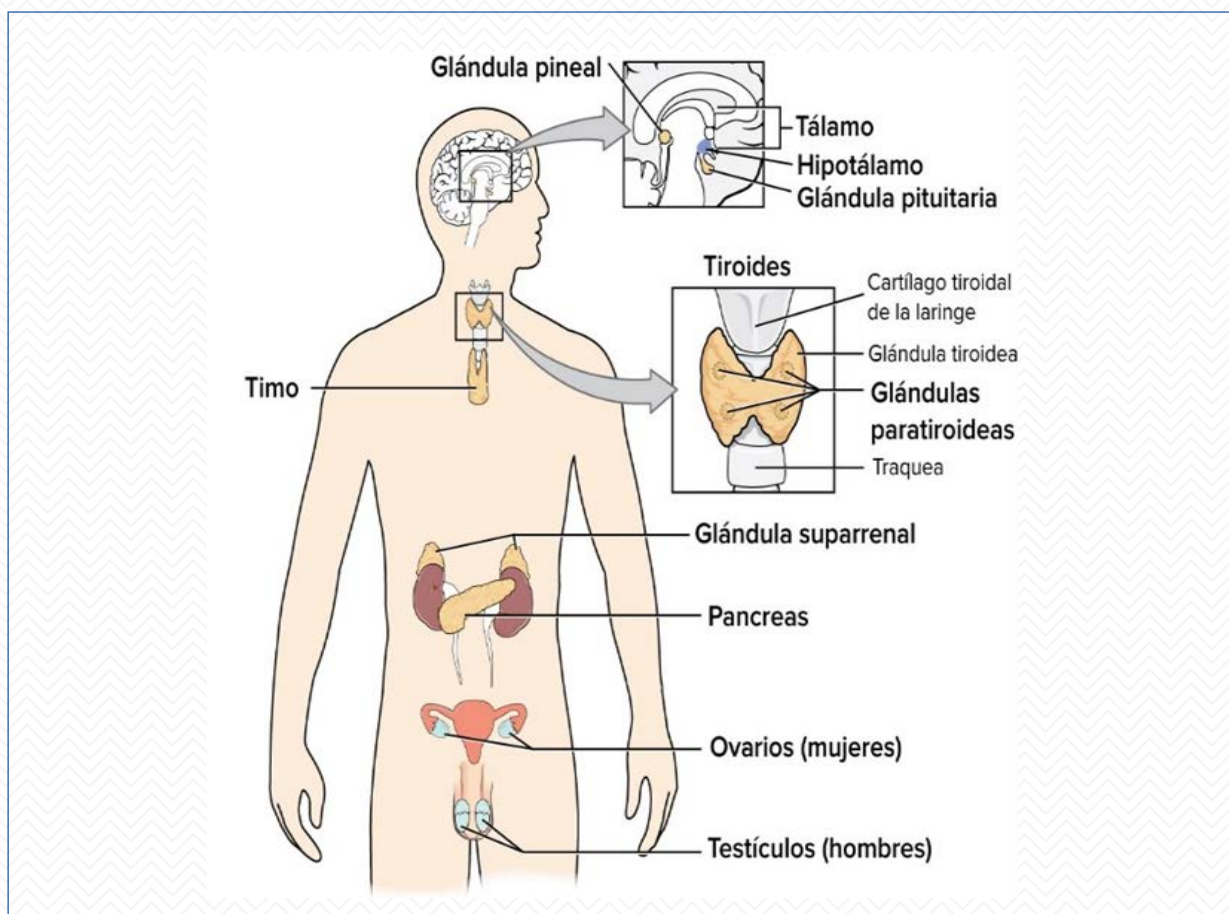
**Sistema nervioso.** Es el principal encargado de la regulación y coordinación de las funciones corporales. El sistema nervioso autónomo regula funciones involuntarias (ejemplo: frecuencia cardíaca), mientras que el sistema somático controla acciones voluntarias (ejemplo: movimiento muscular).

**Sistemas hormonales.** Este sistema regula diversas funciones mediante la liberación de hormonas en el torrente sanguíneo. Sus principales glándulas incluyen:

- El hipotálamo que conecta el sistema nervioso con el endocrino.
- La hipófisis que controla otras glándulas y secreta hormonas clave, la tiroides y paratiroides que regulan el metabolismo y el equilibrio de calcio.
- El páncreas que regula los niveles de glucosa en sangre.
- Las gónadas (ovarios y testículos) encargadas de controlar el desarrollo sexual y la reproducción.

### Figura 29

*Relación del sistema nervioso y el sistema reproductivo.*



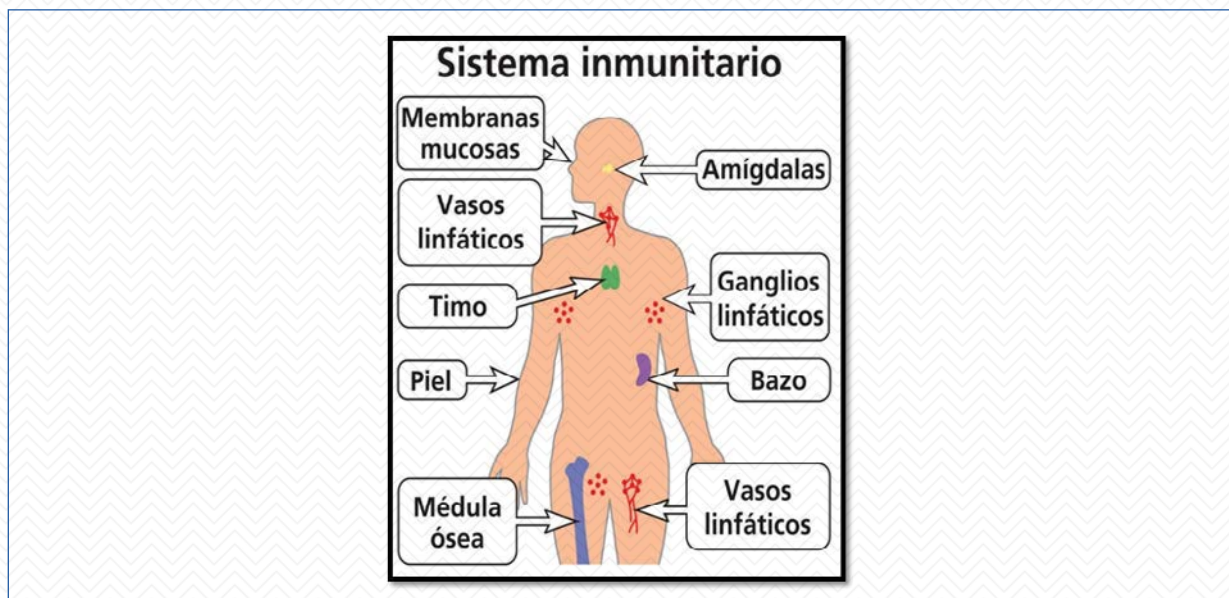
*Fuente:* Shutterstock (2024).

**Sistemas inmunitarios.** Protege al cuerpo contra agentes patógenos como bacterias, virus y parásitos. Sus componentes principales incluyen:

- Barreras físicas: piel y mucosas impiden la entrada de microorganismos.
- Glóbulos blancos: células especializadas en la defensa del organismo.
- Órganos linfoides: incluyen el bazo, ganglios linfáticos y médula ósea, donde se generan y almacenan células inmunitarias.
- Respuesta inmune innata y adaptativa: la primera actúa rápidamente contra infecciones, mientras que la segunda genera la memoria inmunológica para una defensa más eficiente en el futuro.

**Figura 30**

*Relación del sistema nervioso y el sistema reproductivo.*



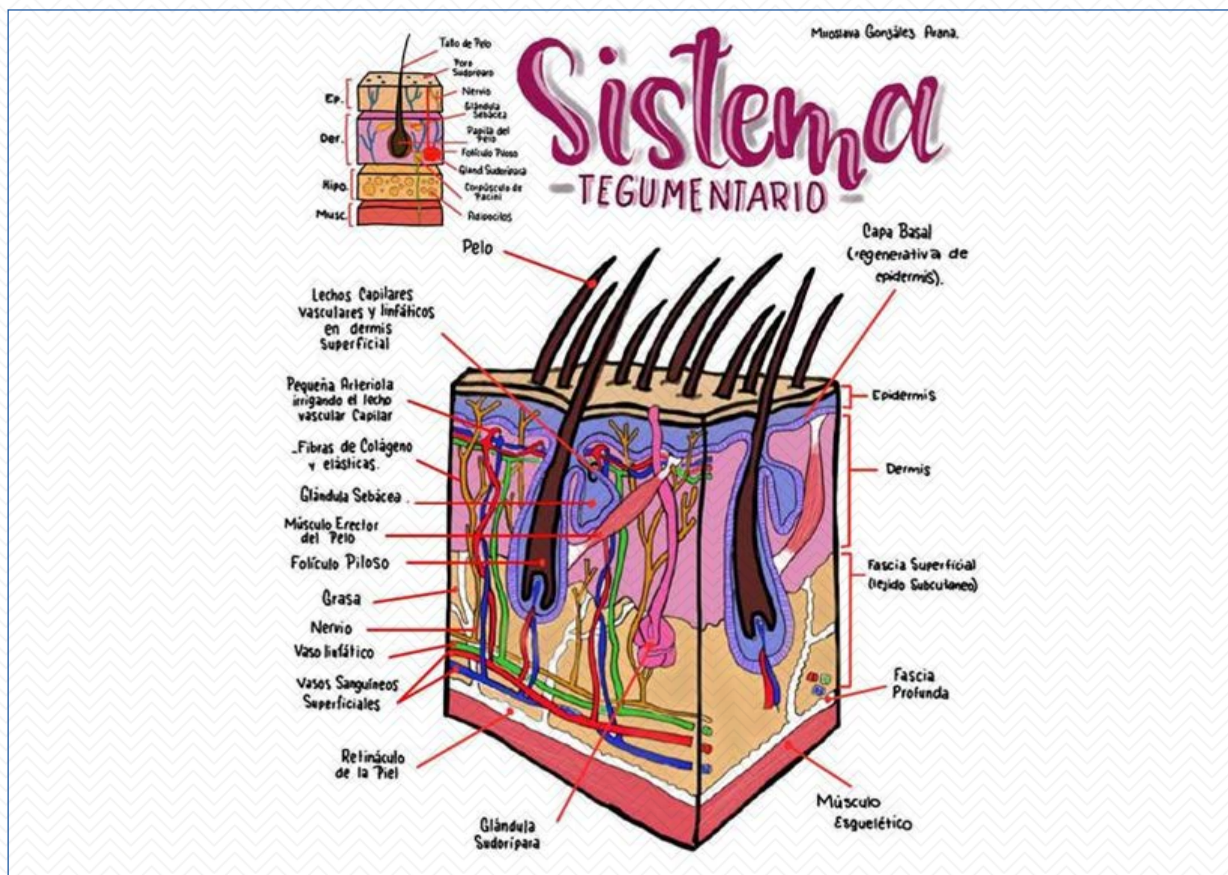
*Fuente:* Sivar Doctor (2019). <https://bit.ly/4hRbP7b>

**Sistema tegumentario.** Está compuesto por la piel, el cabello, las uñas y glándulas asociadas. Sus principales funciones son:

- **Protección:** actúa como barrera contra microorganismos, radiación UV y lesiones físicas.
- **Regulación térmica:** a través de la sudoración y la circulación sanguínea en la piel.
- **Percepción sensorial:** contiene receptores que detectan temperatura, presión y dolor.
- **Síntesis de vitamina D:** importante para la absorción de calcio y la salud ósea.

### Figura 31

*La piel como el sistema más extenso del cuerpo con sus estructuras sensoriales.*



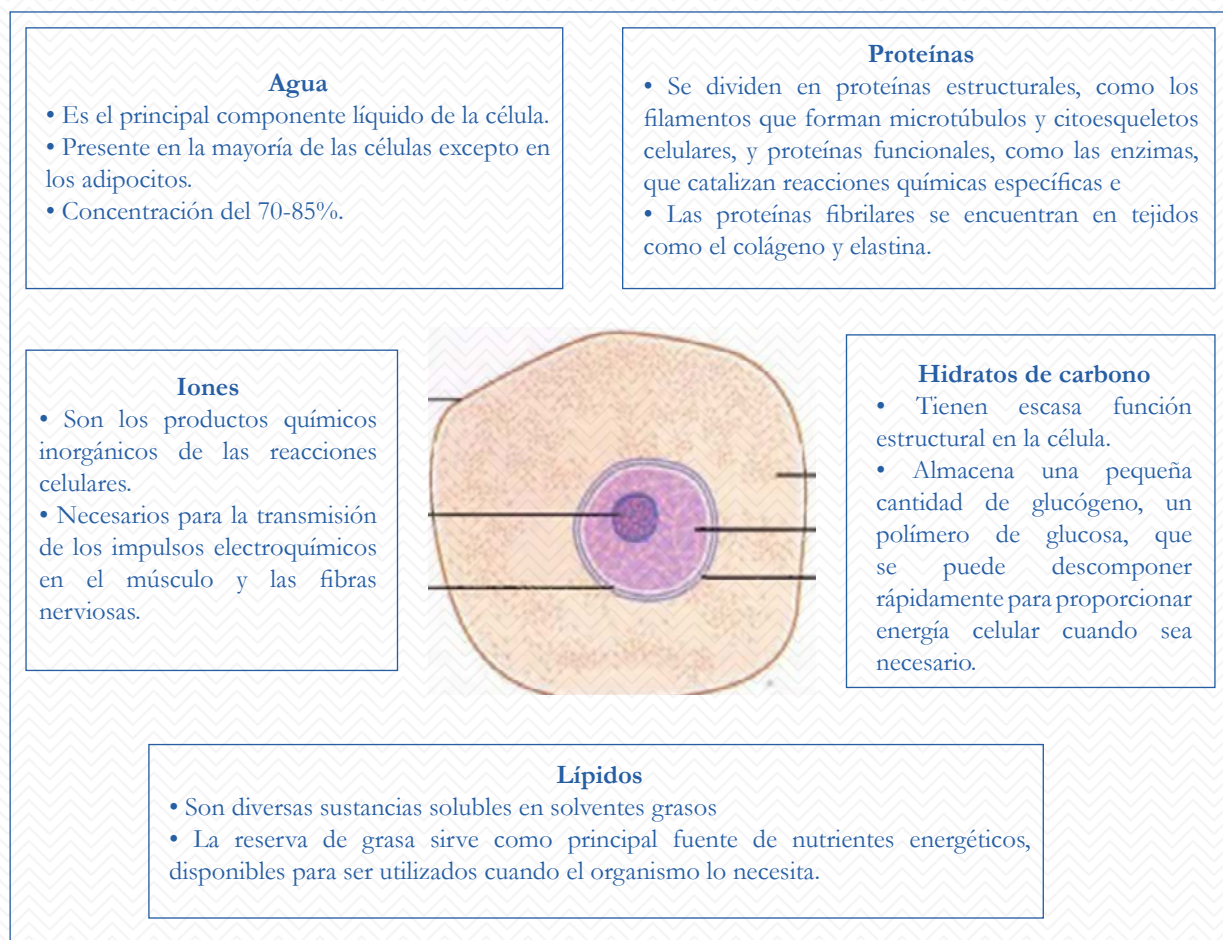
Fuente: González Arana (2024). <https://www.udocz.com/apuntes/537060/sistema-tegumentario>

### ■ Las células y sus funciones

Cada una de los 100 billones de células en el cuerpo humano es una estructura viva, capaz de sobrevivir durante meses o incluso muchos años, siempre que los fluidos que la rodean contengan los nutrientes necesarios. Para comprender la función de los órganos y otras estructuras del cuerpo, se requiere conocer la organización fundamental de la célula y las funciones de sus componentes.

### ■ Organización de la célula

El conjunto de sustancias que constituyen la célula se denomina colectivamente protoplasma. Este elemento está compuesto principalmente por cinco tipos de sustancias: agua, electrolitos, proteínas, lípidos e hidratos de carbono.

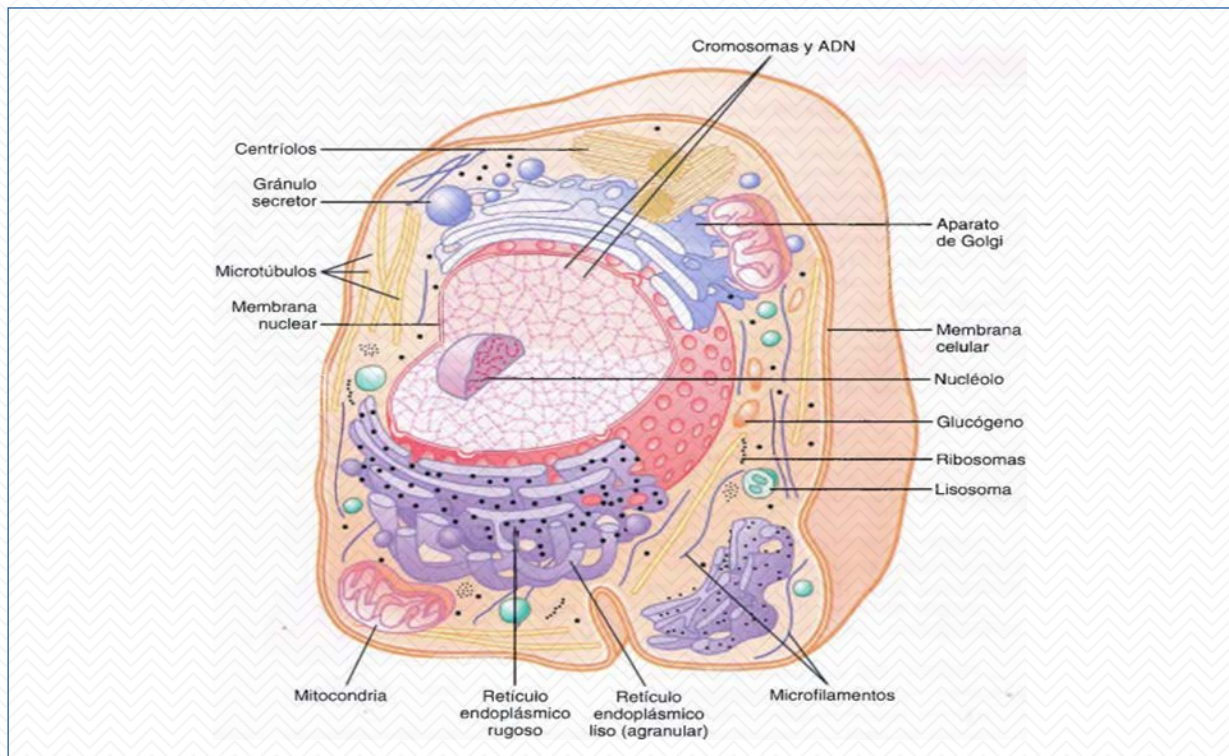
**Figura 32***Estructura y función de la célula en el cuerpo humano.**Fuente: autoría propia.***■ Estructura física de la célula**

La célula no es simplemente una bolsa de líquido con enzimas y productos químicos. También, contiene estructuras físicamente organizadas llamadas organelos intracelulares. La naturaleza física de cada organelo es tan crucial como sus componentes químicos para las funciones celulares.

La mayoría de los organelos celulares están envueltos por membranas compuestas principalmente de lípidos y proteínas. Las membranas incluyen: membrana celular, membrana nuclear, membrana del retículo endoplasmático, así como las membranas de la mitocondria, los lisosomas y el aparato de Golgi. Los lípidos de estas membranas forman una barrera que impide el paso del agua y de sustancias hidrosolubles entre los compartimientos celulares, dado que el agua no es soluble en lípidos.

### Figura 33

*Reconstrucción de una célula típica, mostrando los organelos internos en el citoplasma y núcleo.*



Fuente: Cuevas (2024) <https://www.udocz.com/apuntes/240363/las-celulas-y-sus-funciones>

### Figura 34

*Estructura y organelos de la célula.*

#### Membrana celular

También nombrada membrana plasmática, cubre a la célula ya que tiene una estructura elástica, fina y flexible, con un grosor de 7,5 a 10 nm.

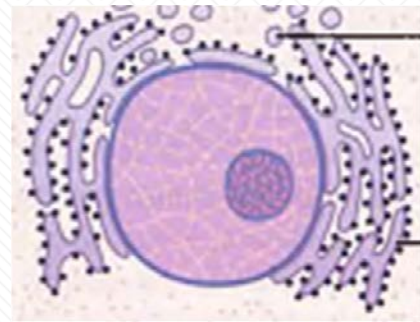


#### Citoplasma

Está lleno de partículas diminutas y grandes dispersas. A este líquido se le llama citosol y contiene proteínas, electrolitos y glucosa disueltos.

### Retículo endoplasmático

Los túbulos y vesículas están conectados entre sí y sus paredes también están formadas por membranas de bicapa lipídica que tiene grandes cantidades de proteínas.



### Ribosomas

Están formados por la mezcla de ARN y proteínas tiene la función de sintetizar nuevas moléculas proteicas en la célula.

### Aparato de Golgi

Tiene membranas similares al retículo endoplasmático. Las sustancias transportadas se procesan en el aparato de Golgi para formar lisosomas, vesículas secretoras y otros componentes.

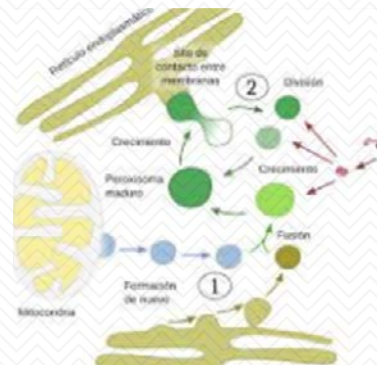


### Lisosomas

Son organelos vesiculares que los forma el aparato de Golgi y constituyen el aparato digestivo intracelular que ayudan a que la célula digiera.

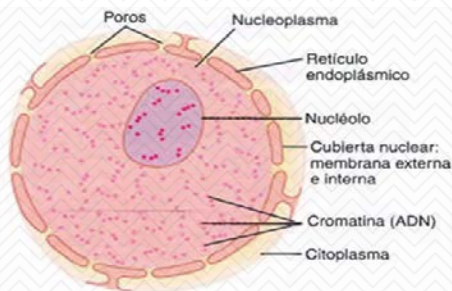
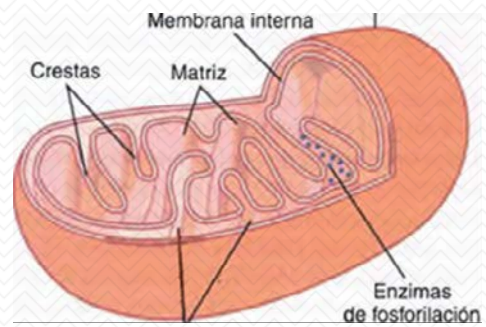
### Peroxisomas

Son similares a los lisosomas, pero los peroxisomas contienen oxidasas que son capaces de combinar el oxígeno con los iones derivados de distintos productos químicos para formar peróxido de hidrógeno (sustancia oxidante).



### Mitocondrias

Son necesarias para extraer energía, se encuentran en todas las zonas del citoplasma de la célula, pero su número varía dependiendo la cantidad de energía que requiera la célula.



### Núcleo

Es el centro de control de la célula. Este contiene grandes cantidades de ADN que son los genes que controlan las actividades plasmáticas y nucleares.

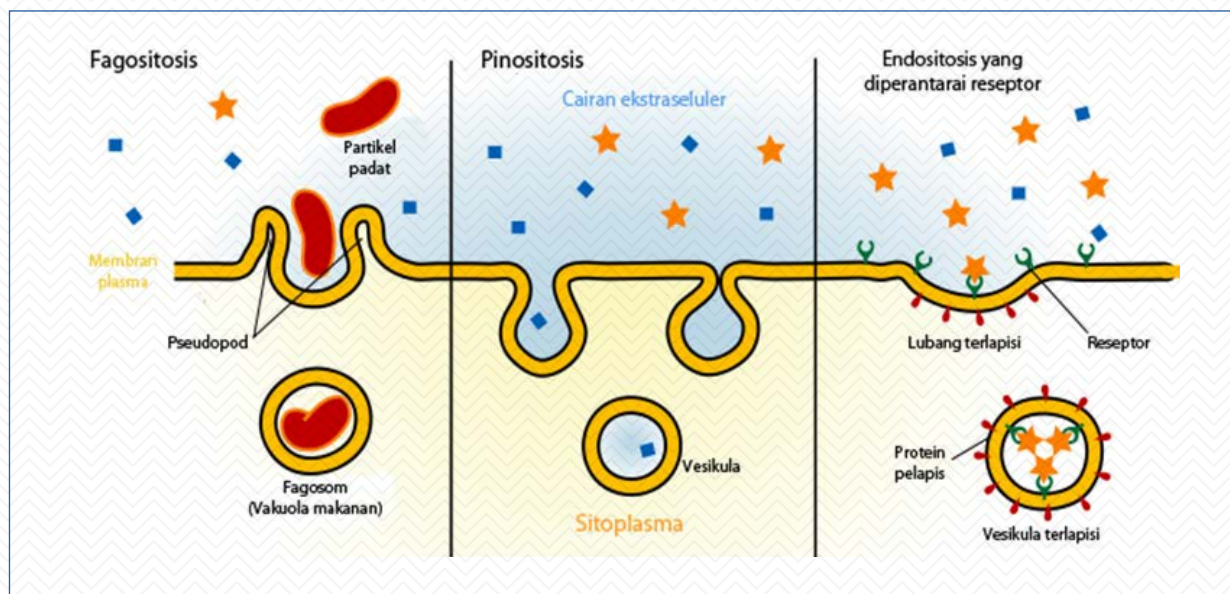
*Fuente:* autoría propia.

### ■ Sistemas funcionales de la célula

**Endocitosis.** Proceso de formación de las partículas grandes que entran a la célula mediante una función especializada de la membrana celular que se denomina endocitosis.

### Figura 35

*Endocitosis.*



*Fuente:* Wikipedia (2024).

Si una célula desea sobrevivir, crecer y reproducirse, debe obtener nutrientes y otras sustancias esenciales del líquido que la rodea.

**Difusión.** Es el proceso por el que las moléculas se desplazan a través de la membrana celular de manera pasiva, impulsadas por su movimiento aleatorio. Estas sustancias pueden atravesar los poros de la membrana o, en el caso de las moléculas liposolubles, difundirse directamente a través de la bicapa lipídica.

**Transporte activo.** Consiste en el movimiento de sustancias a través de la membrana celular con la ayuda de proteínas especializadas que la atraviesan por completo. Este mecanismo es esencial para diversas funciones celulares, ya que permite el mantenimiento de gradientes de concentración necesarios para la vida celular.

# CAPÍTULO III

## APARATO LOCOMOTOR



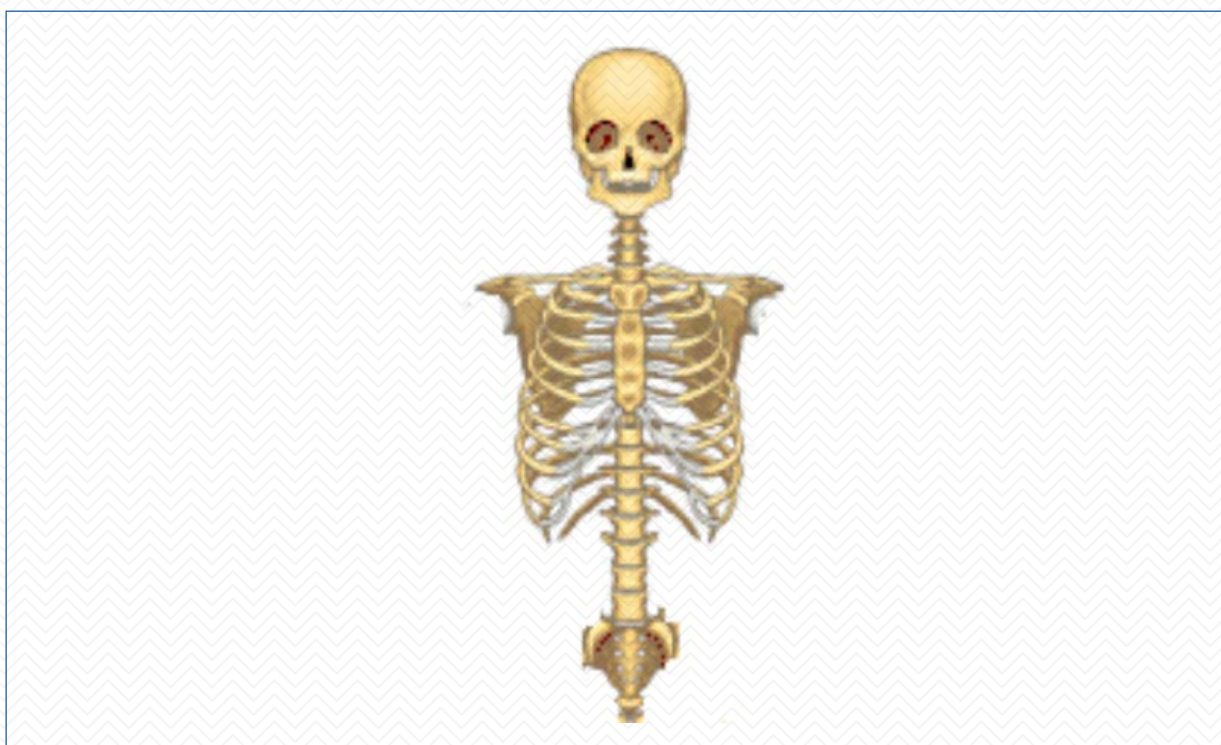
## Aparato locomotor

El sistema esquelético está constituido por los huesos y cartílagos del cuerpo, incluidas las articulaciones. Durante la vida fetal el esqueleto es osteocartilaginoso. Luego es reemplazado por huesos de sustitución y persiste en el adulto el esqueleto cartilaginoso en forma limitada que forma partes de arcos costales, tabique nasal y superficies articulares. El esqueleto humano es un endoesqueleto; se encuentra situado dentro de los tejidos blandos del cuerpo y es una estructura viviente dinámica capaz de crecer, adaptarse y regenerarse. La estructura ósea del ser humano se clasifica en dos componentes principales: el esqueleto axial y el esqueleto apendicular.

El esqueleto axial incluye todos los huesos situados en el eje central del cuerpo o en su proximidad. En el caso del adulto, está constituido por un total de 80 huesos, que comprenden el cráneo, la columna vertebral, las costillas y el esternón.

### Figura 36

*Esqueleto axial del cuerpo humano.*

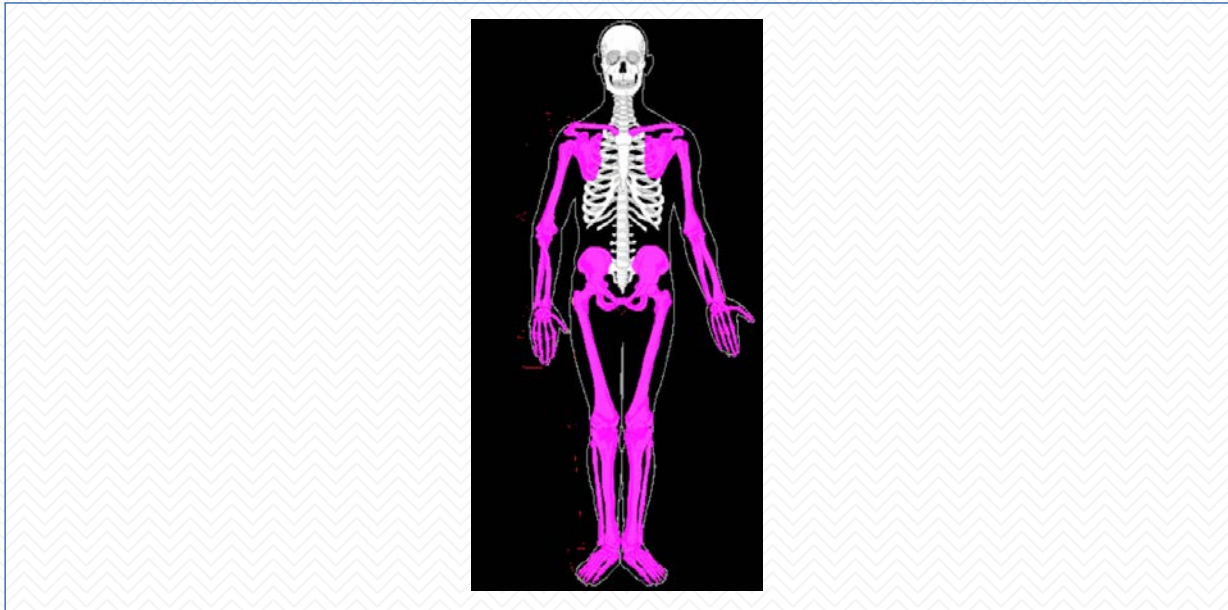


*Fuente:* Anatomía fisiológica am University (2013). <https://bit.ly/41aymoP>

El esqueleto apendicular incluye todos los huesos de los miembros superiores e inferiores, las cinturas escapular y pelviana. El esqueleto apendicular del adulto comprende 126 huesos distintos. Una de las funciones principales del sistema esquelético es la de dar soporte a los tejidos blandos. También sirve de base para la inserción de la mayor parte de los músculos y juntos dan al cuerpo su forma básica.

**Figura 37**

*Esqueleto apendicular del cuerpo humano.*



*Fuente:* Anatomía fisiológica am University (2013). <https://bit.ly/41aymoP>

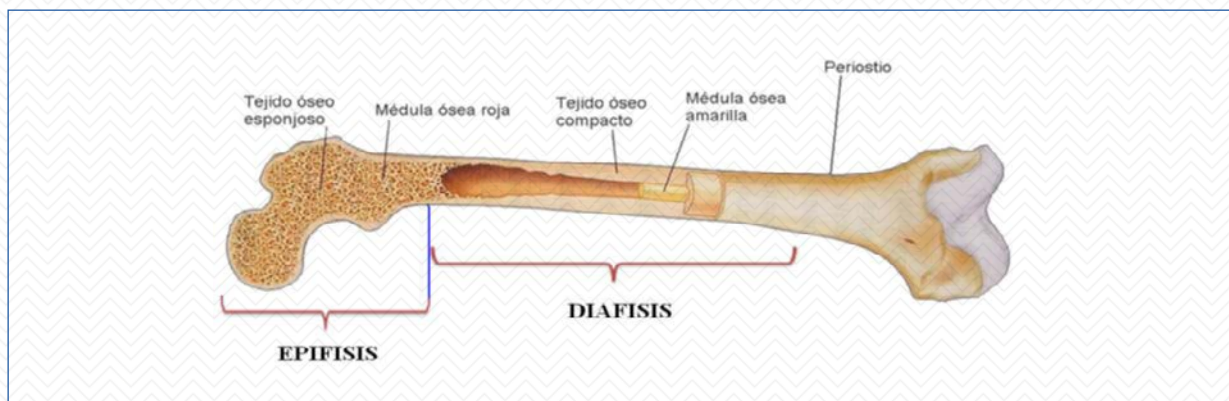
El esqueleto, además, es una base para el movimiento. Aunque su papel es pasivo, los huesos sirven como palancas y son los puntos de apoyo sobre los cuales actúan los músculos. El esqueleto brinda la protección a muchos de los órganos vitales. Los huesos constituyen un importante reservorio de calcio, por lo que también cumplen una función metabólica (Tortora, 2002).

### ■ Clasificación morfológica de los huesos

Los huesos largos son aquellos en los que predomina el largo sobre el ancho y el espesor, como el fémur y el húmero. En los huesos largos se distinguen un cuerpo o diáfisis, dos extremidades abultadas o epífisis y uniendo a ambas se encuentra la metáfisis.

**Figura 38**

*Partes del hueso y que componentes contiene.*



*Fuente:* Anatomía fisiológica am University (2013). <https://bit.ly/41aymoP>

Por otro lado, los huesos cortos son aquellos cuyas tres dimensiones son similares; por ejemplo, los del carpo en la mano y del tarso en el pie.

### Figura 39

*Huesos de la mano distales, intermedios, proximal, metacarpianos y carpos.*

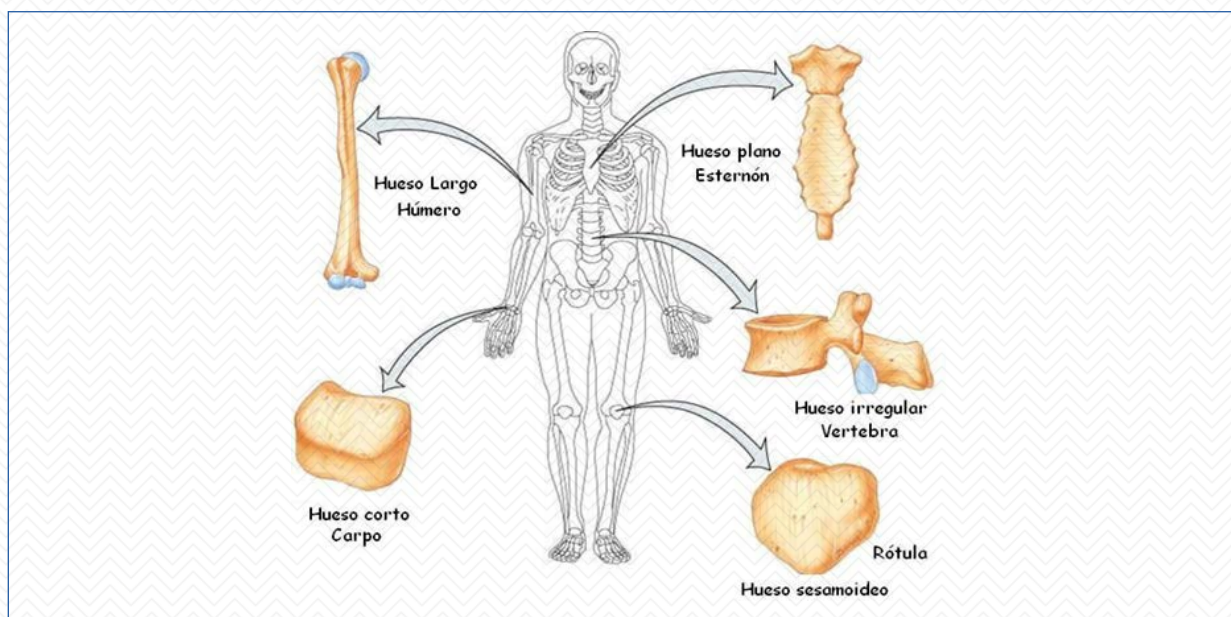


*Fuente:* Diccionario visual Ikonet (2024).

Los huesos planos están caracterizados por el predominio de la longitud y el ancho sobre el espesor. Por ejemplo, los huesos del cráneo (frontal, occipital, entre otros). Estos huesos presentan dos caras y un número variable de bordes, según la forma. Además de la clasificación precedente, existen huesos con características especiales denominados huesos irregulares. A este grupo pertenecen las vértebras y algunos huesos de la cara.

### Figura 40

*Tipos de huesos.*



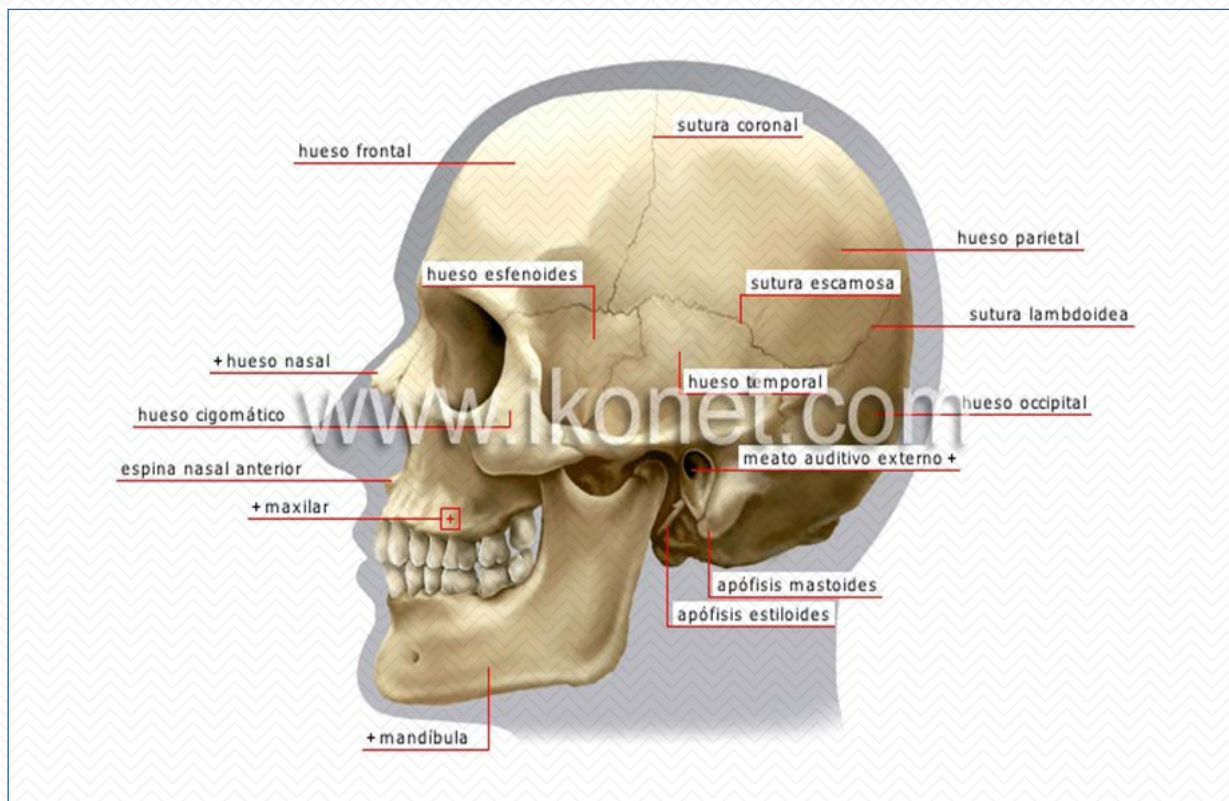
*Fuente:* Diccionario visual Ikonet (2024).

### ■ *Huesos del cráneo y de la cara*

La cabeza descansa sobre el extremo superior de la columna vertebral y contiene 22 huesos. Se presentan dos grupos: los huesos del cráneo y los de la cara. Los huesos del cráneo forman la cavidad craneal que encierra y protege al encéfalo. Esta cavidad está compuesta por el hueso frontal, dos huesos parietales, dos temporales, el occipital, el esfenoides y el etmoides. Estos son planos, se articulan a través de suturas y son inmóviles.

#### **Figura 41**

*Huesos del cráneo.*



*Fuente:* Diccionario visual Ikonet (2024).

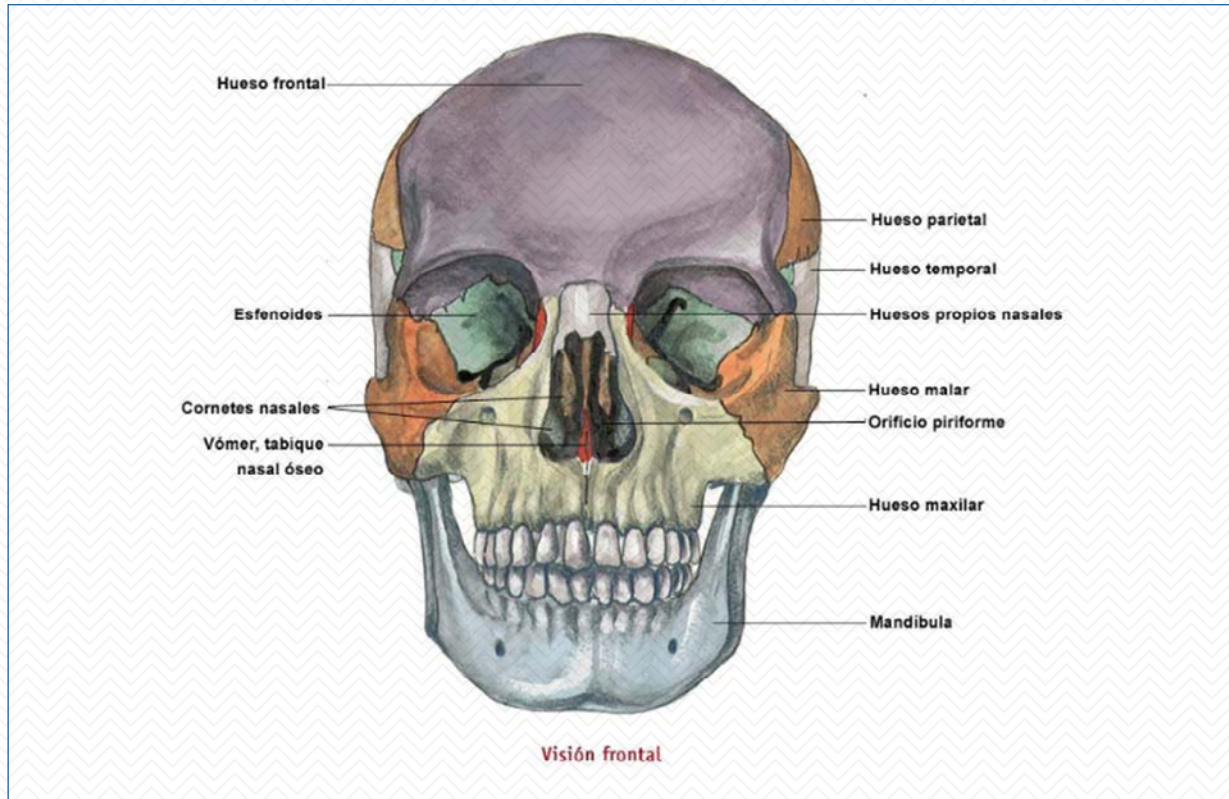
La cara está formada por 14 huesos faciales: dos huesos nasales, dos maxilares, dos huesos malares o cigomáticos, dos lagrimales, la mandíbula o maxilar inferior, dos palatinos, dos cornetes nasales inferiores y el vómer.

Los huesos craneales, además de proteger el encéfalo tienen otras funciones. Sus superficies internas sirven de inserción para las membranas (meninges) que estabilizan la posición del cerebro, los vasos sanguíneos y los nervios. Sus superficies externas proporcionan grandes áreas para la inserción de los músculos que mueven la cabeza. Los huesos faciales protegen y sostienen los orificios de entrada de los sistemas respiratorio y digestivo, sirven de inserción a los músculos de la cara. En su conjunto, los huesos del cráneo y de la cara protegen y sostienen los delicados órganos de los sentidos de la vista, el gusto el olfato, la audición y el equilibrio (Hall, 2021).

### ■ Huesos de la cara.

**Figura 42**

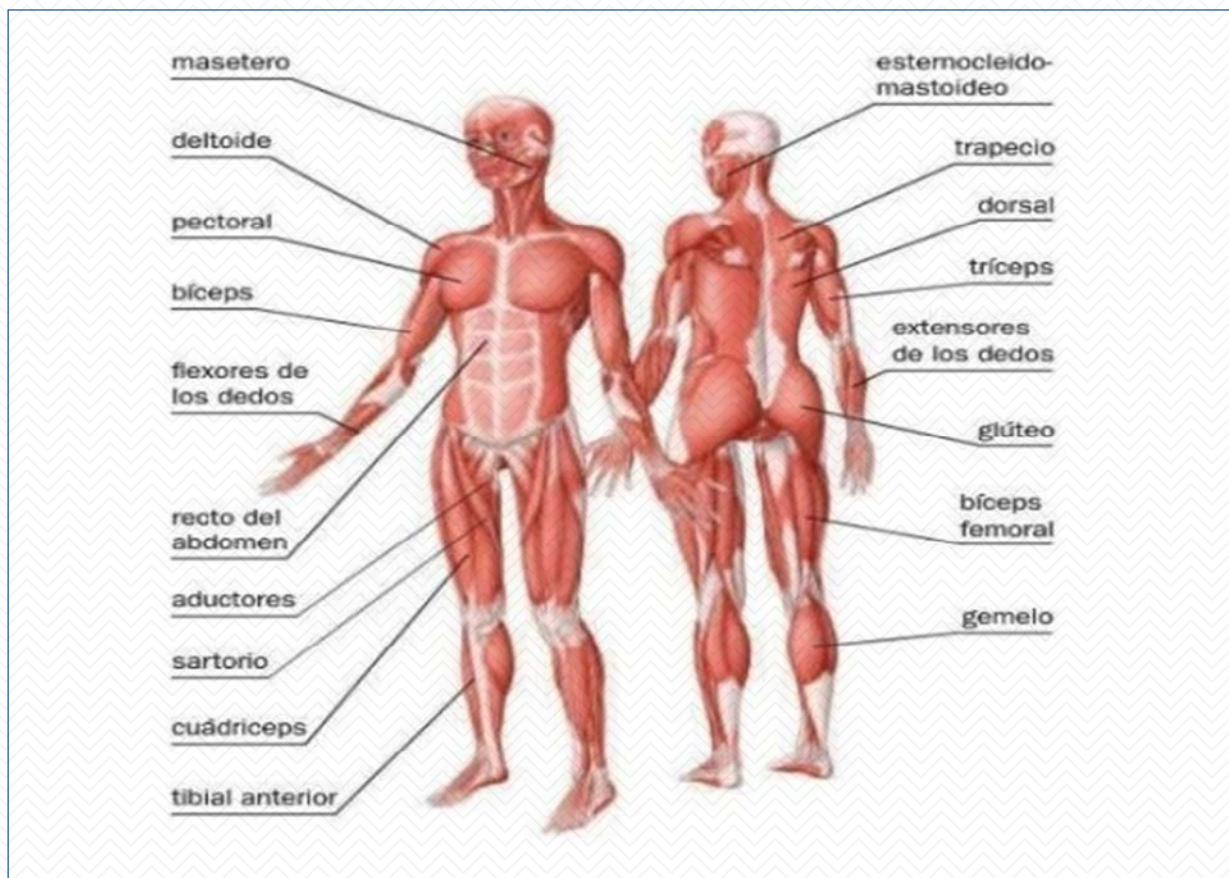
*Huesos de la cara.*



*Fuente:* Diccionario visual Ikonet (2024).

### ■ Sistema muscular

El sistema muscular está representado por todos los músculos que integran el cuerpo humano. La miología es el estudio de los órganos y tejidos musculares. El sistema muscular esquelético está constituido por los músculos esqueléticos voluntarios del cuerpo. Cada músculo es un órgano complejo de tejido muscular estriado, un almacén de tejido conectivo y una gran cantidad de vasos sanguíneos, linfáticos y nervios. El sistema muscular, mantiene la postura del cuerpo mediante un constante estado de contracción parcial (tono) y dan estabilidad a las articulaciones. Este permiten inspirar, masticar y deglutir, caminar, correr; en definitiva, movernos. Además, los músculos dan al cuerpo su forma característica (Hall, 2021).

**Figura 43***Músculos del cuerpo.*

*Fuente:* Diccionario visual Ikonet (2024).

Aunque el aparato muscular esquelético incluye únicamente a los músculos estriados esqueléticos voluntarios, existen otros tipos de músculo que se agrupan según su función: músculos inspiradores, masticadores, flexores del antebrazo, rotadores internos del muslo; o según su ubicación topográfica: músculos de la lengua, de la pared anterolateral del abdomen, músculos del piso de la pelvis, etc.

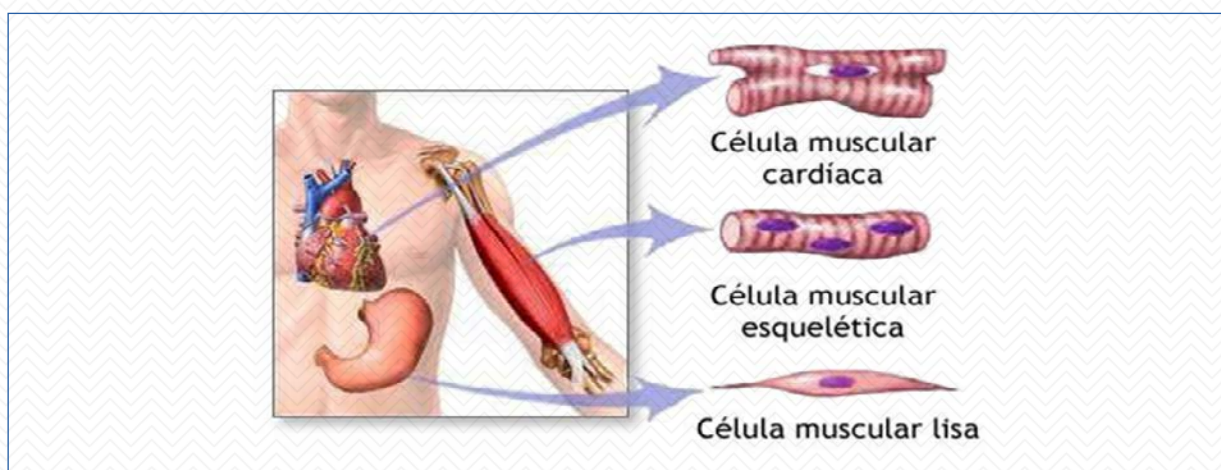
Los distintos músculos que conforman una región se encuentran reunidos en grupos musculares que están separados por membranas fibrosas denominadas aponeurosis. Además de estas aponeurosis, que separan los diferentes grupos, cada músculo posee una aponeurosis de revestimiento que le es propia, cuya función es la de contenerlos durante la contracción muscular. La principal función de los músculos es contraerse, para poder generar movimiento y realizar funciones vitales. Se distinguen tres grupos de músculos, según su disposición: el músculo esquelético o estriado, el músculo liso y el músculo cardíaco (Hall, 2021).

### ■ Tipos de músculos

Los músculos esqueléticos, también llamados estriados, tienen un color rojizo y se caracterizan por su contracción rápida y voluntaria. Estos músculos se unen a los huesos mediante tendones, permitiendo el movimiento del cuerpo. Ejemplos incluyen los músculos de la masticación, el trapecio, que mantiene la cabeza erguida, y los gemelos en las piernas, que facilitan el movimiento al ponerse de puntillas.

#### Figura 44

*Tipos de músculos.*



*Fuente:* Diccionario visual Ikonet (2024).

Los músculos lisos, en cambio, recubren estructuras tubulares y conductos internos del organismo. Su contracción es lenta e involuntaria, desempeñando funciones esenciales en órganos como el tubo digestivo y los vasos sanguíneos (arterias y venas). Por su parte, el músculo cardíaco es una variedad especial de músculo estriado, pero con contracción involuntaria. Se encuentra exclusivamente en el corazón y permite su funcionamiento constante y rítmico.

El cuerpo humano cuenta con aproximadamente 650 músculos de acción voluntaria, que posibilitan una amplia variedad de movimientos. Su diversidad incluye músculos planos, como el recto del abdomen, fusiformes como el bíceps y cortos como los interóseos del metacarpo. Algunos destacan por su gran tamaño, como el dorsal ancho en la espalda, mientras que otros son especialmente potentes, como el cuádriceps en el muslo.

Además de facilitar el movimiento, los músculos cumplen funciones esenciales como la protección de órganos internos, la modelación del cuerpo y la expresión facial. Algunos, como los músculos faciales o de la mímica, se insertan directamente en la piel, lo que permite la expresividad del rostro. Estos músculos subcutáneos no están recubiertos por una aponeurosis superficial.

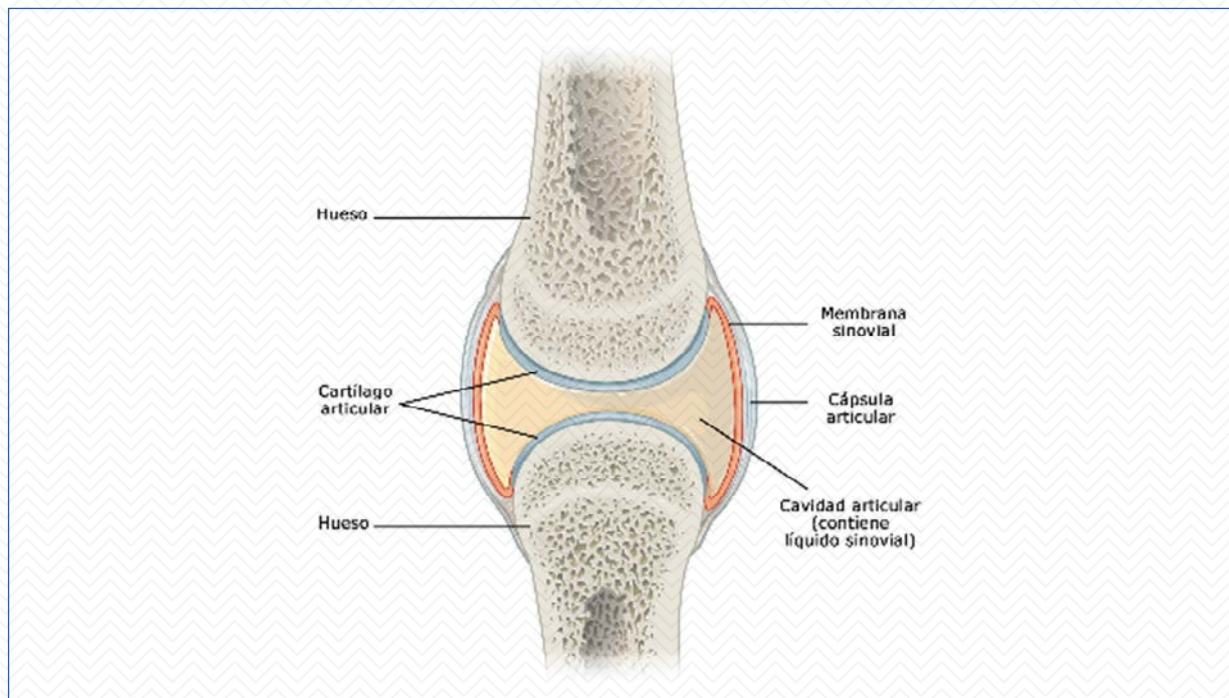
En cuanto a su morfología, los músculos pueden clasificarse en: largos, como los del brazo y la pierna; anchos, como los del abdomen; cortos, como los intervertebrales; anulares, rodean orificios y pueden ser orbiculares o esfínteres; triangulares, fusiformes y en abanico, entre otras formas específicas. Esta diversidad muscular permite la gran variedad de movimientos y funciones necesarias para la vida diaria (Tortora, 2002)

## ■ Sistema articular

Los movimientos son posibles gracias a que el esqueleto está compuesto por huesos interconectados mediante articulaciones. Estas últimas permiten que los huesos se deslicen entre sí cuando los músculos ejercen fuerza sobre ellos, generando así el movimiento.

### Figura 45

*Tipos de músculos.*



*Fuente:* Diccionario visual Ikonet (2024).

## ■ Estructura y función del sistema articular

Las articulaciones son puntos de conexión entre dos o más huesos. Su función principal es permitir el movimiento y absorber el impacto de las fuerzas que actúan sobre el cuerpo. La forma de cada articulación está relacionada con el grado de movimiento que permite, que puede desarrollarse en uno, dos o tres ejes.

Antes de profundizar en las articulaciones, es fundamental comprender algunos términos anatómicos que facilitan el estudio del cuerpo humano y sus movimientos. Estos incluyen conceptos como “términos de relación y comparación”, “posición anatómica”, “planos y ejes de movimiento” y “tipos de movimientos”.

El lenguaje anatómico es parte esencial de la terminología médica. Para una comunicación efectiva entre estudiantes y profesionales de la salud, es fundamental utilizar los términos anatómicos oficiales, que siguen la Terminología Anatómica Internacional (TAI) vigente (Hall, 2021).

### ■ Términos de relación

Estos términos describen la posición de una estructura en relación con otra y con el cuerpo en general:

**Anterior (ventral, frontal).** Más cerca de la parte frontal del cuerpo. Ejemplo: la frente y el ombligo están en la parte anterior del cuerpo. La superficie anterior de la mano se denomina palma y la de los pies, planta.

**Posterior (dorsal).** Ubicado en la parte trasera del cuerpo. Ejemplo: la espalda se encuentra en la superficie posterior; la parte posterior de la mano se llama dorso.

**Superior (cefálico, craneal).** Hacia la cabeza. Ejemplo: el cuello está en una posición superior respecto al tórax.

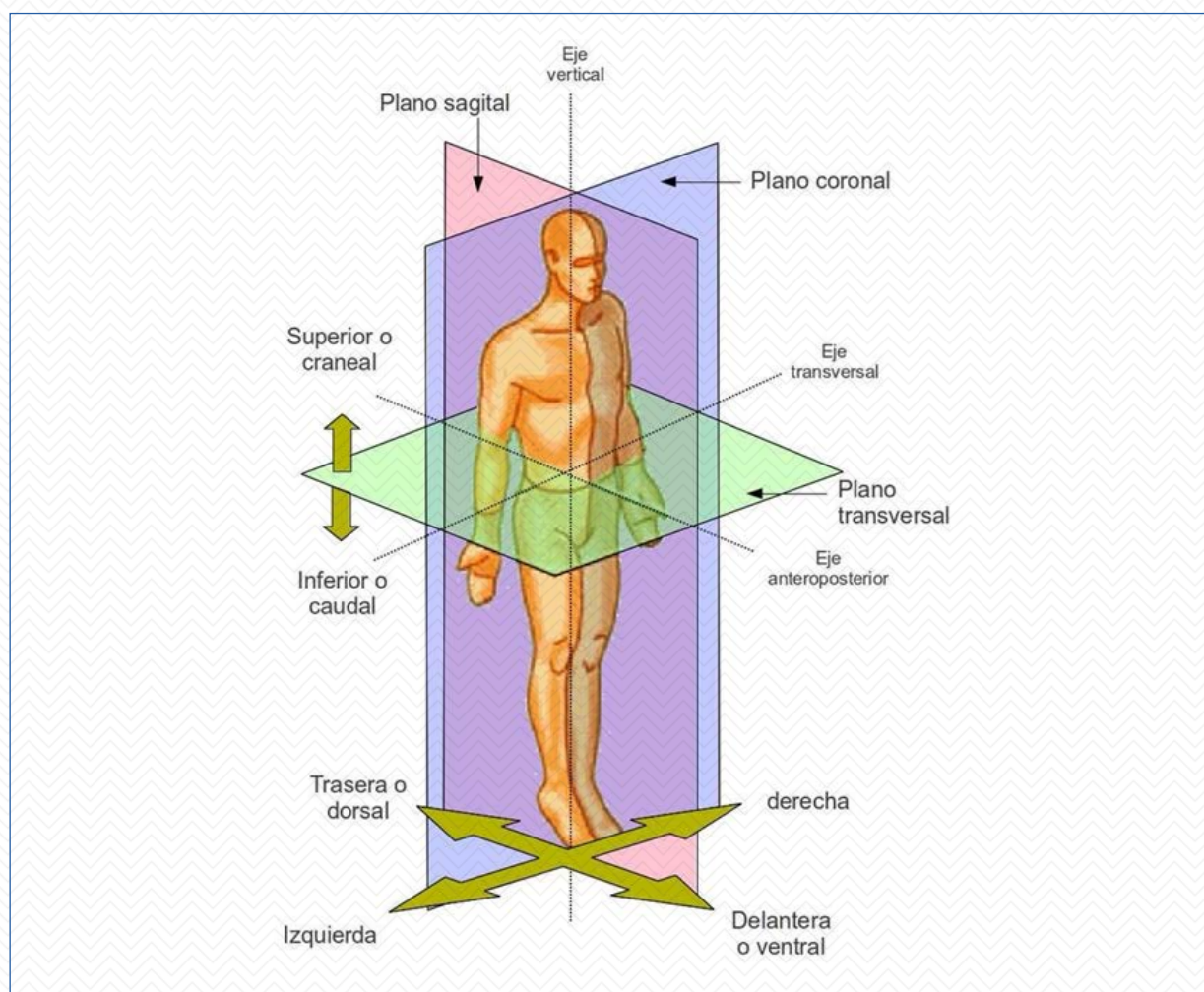
**Inferior (caudal).** Hacia los pies. Ejemplo: el tobillo es inferior en relación con la rodilla.

**Medial (interno).** Cerca de la línea media del cuerpo. Ejemplo: la nariz es medial en relación con los ojos.

**Lateral (externo).** Lejos del plano medio del cuerpo. Ejemplo: el dedo meñique del pie es lateral en relación con el dedo gordo.

**Figura 46**

*Términos de relación.*



Fuente: Díaz (2022). <https://bit.ly/4hKK28c>

### ■ *Términos de comparación*

**Proximal.** Más cercano al tronco. Ejemplo: el muslo es la porción proximal del miembro inferior.

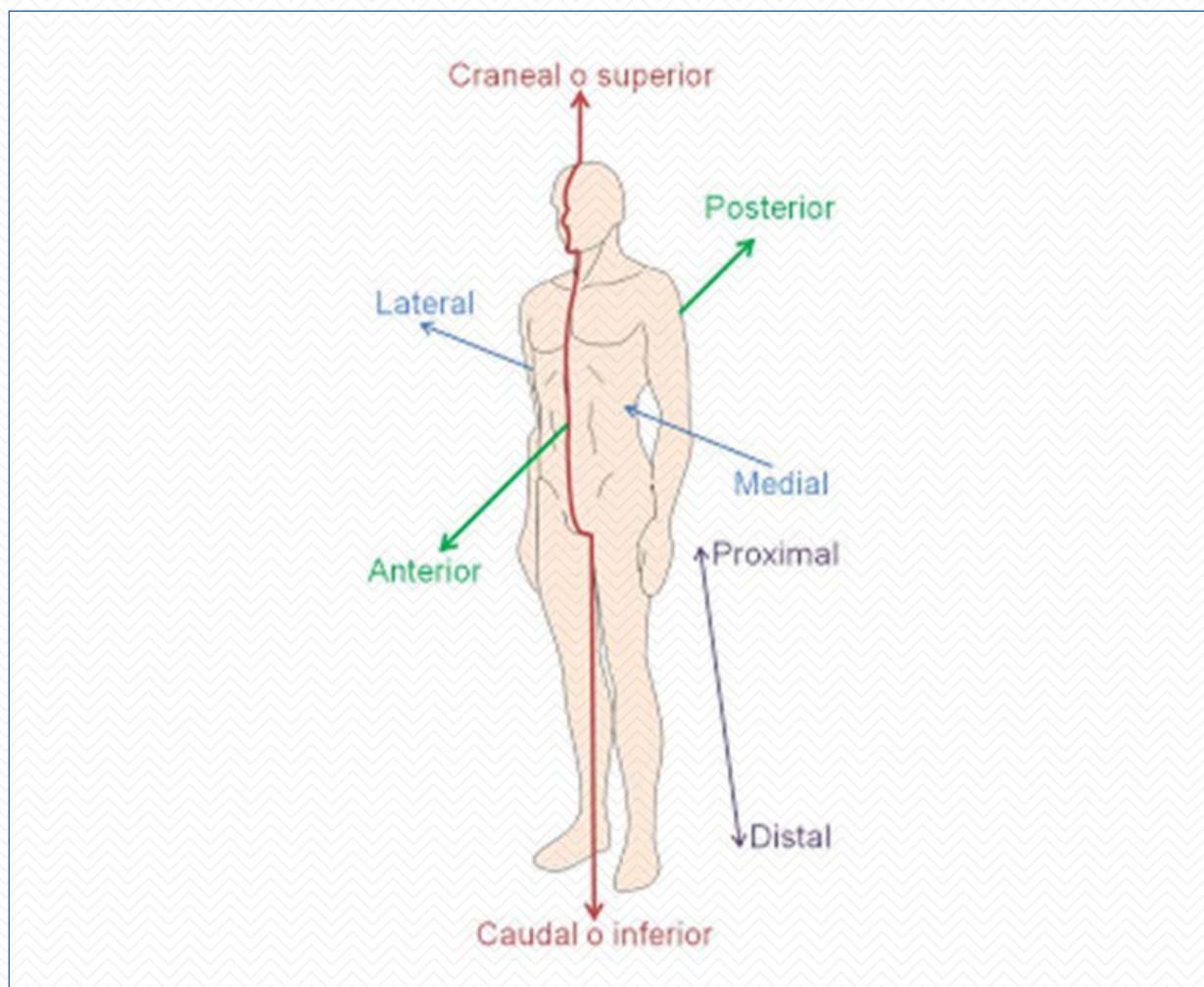
**Distal.** Más alejado del tronco. Ejemplo: el pie es la parte distal del miembro inferior.

**Superficial.** Cercano a la superficie del cuerpo. Ejemplo: el cuero cabelludo es superficial en relación con el cráneo.

**Profundo.** Más alejado de la superficie del cuerpo. Ejemplo: los órganos internos están en una posición profunda en comparación con la piel.

### Figura 47

*Términos de relación.*



Fuente: Díaz (2022). <https://bit.ly/4hKK28c>

**Tabla 1***Indicadores anatómicos y fisiológicos.*

| <b>Indicadores de posición o movimiento</b>                                    |                                  |
|--------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|
| ab- (separación)                                                               | hemi- (mitad, medio)             |
| ad- (aproximación)                                                             | homo- (del mismo)                |
| caudal (extremo posterior, cola)                                               | inter- (entre)                   |
| céfalo- (cabeza, extremo anterior)                                             | latero- (lado, costado)          |
| contra (contrario, opuesto)                                                    | para- (paralelo)                 |
| endo- (por dentro, interno)                                                    | peri- (por fuera, alrededor)     |
| epi- (por encima)                                                              | retro- (detrás)                  |
| <b>Indicadores de calidad, cantidad o tamaño</b>                               |                                  |
| a/an- (carencia, falta)                                                        | macro- (grande, de mayor tamaño) |
| bradi- (lento)                                                                 | mega- (grande, mayor)            |
| eu- (normal)                                                                   | megalia (agrandado)              |
| hiper- (aumento)                                                               | micro- (menor, de tamaño         |
| hipo- (disminución)                                                            | microscópico)                    |
| iso- (igual, mismo)                                                            | poli- (muchos)                   |
|                                                                                | taqui- (rápido)                  |
| <b>Indicadores de regiones del cuerpo vísceras, células y tejidos normales</b> |                                  |
| artro- (articulación)                                                          | gloso- (lengua)                  |
| cardio- (corazón)                                                              | hemo- (sangre)                   |
| condro- (cartílago)                                                            | hepato- (hígado)                 |
| costo- (costilla, costal)                                                      | mio- (músculo)                   |
| cutaneo- (piel)                                                                | nefro- (riñón)                   |
| entero- (intestino delgado)                                                    | neumo- (pulmón)                  |
| facial (cara)                                                                  | neuro- (nervioso)                |
| gastro- (estómago)                                                             | osteo- (hueso)                   |
| <b>Indicadores de procesos fisiológicos</b>                                    |                                  |
| algia/-alea (dolor)                                                            | itis (inflamación)               |
| dis- (mal, desorden, dificultad)                                               | rrea (flujo)                     |
| esclero- (endurecimiento)                                                      | taxia (orden, coordinación)      |
| génesis (formación, origen)                                                    | trofia (forma, tamaño)           |

*Fuente:* autoría propia.

### ■ Tipos de articulaciones y movimientos según su clasificación

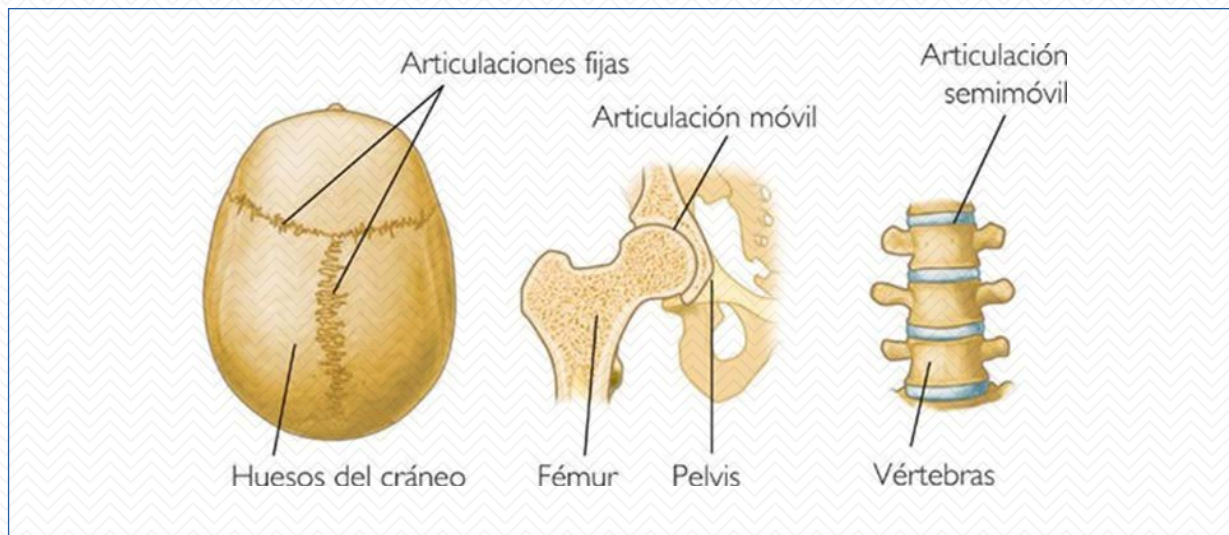
**Sinartrosis.** Son articulaciones fijas unidas por tejido fibroso (suturas del cráneo).

**Anfiartrosis.** Son articulaciones semi-móviles unidas por tejido fibrocartilaginoso (sínfisis del pubis, intervertebral).

**Diartrosis o articulaciones sinoviales.** Son las que permiten movimientos más amplios.

**Figura 48**

*Términos de relación.*



Fuente: TuSíntoma (2015). <https://tusintoma.com/articulaciones-del-cuerpo-humano/>

### ■ Otra clasificación

**Articulación cartilaginosa.** Sínfisis del pubis y los cuerpos vertebrales, sincondrosis y articulación sinovial.

**Articulacion fibrosa.** Sindesmosis de la articulación tibioperonea, sutura de los huesos del cráneo y gonfosis que es unión fibrosa no ocurre entre huesos, sino en las raíces de los dientes y los alveolos de los maxilares.

### ■ Tipos de articulaciones móviles (diartrosis)

**Troclear.** Una superficie es como una polea y la otra se mueve en esa polea. Esta se mueve sobre un eje y funciona como una bisagra (codo, rodilla, interfalángicas, tobillo).

**Trocoide.** Es un cilindro que rota en otra porción cilíndrica (radiocubital superior, las dos primeras vértebras cervicales atlas y axis, apófisis transversas con costillas).

**Condílea.** Los cóndilos son de forma elipsoidal y convexos y encajan en superficies elipsoidales y cóncavas (entre el radio y el carpo, la humeroradial).

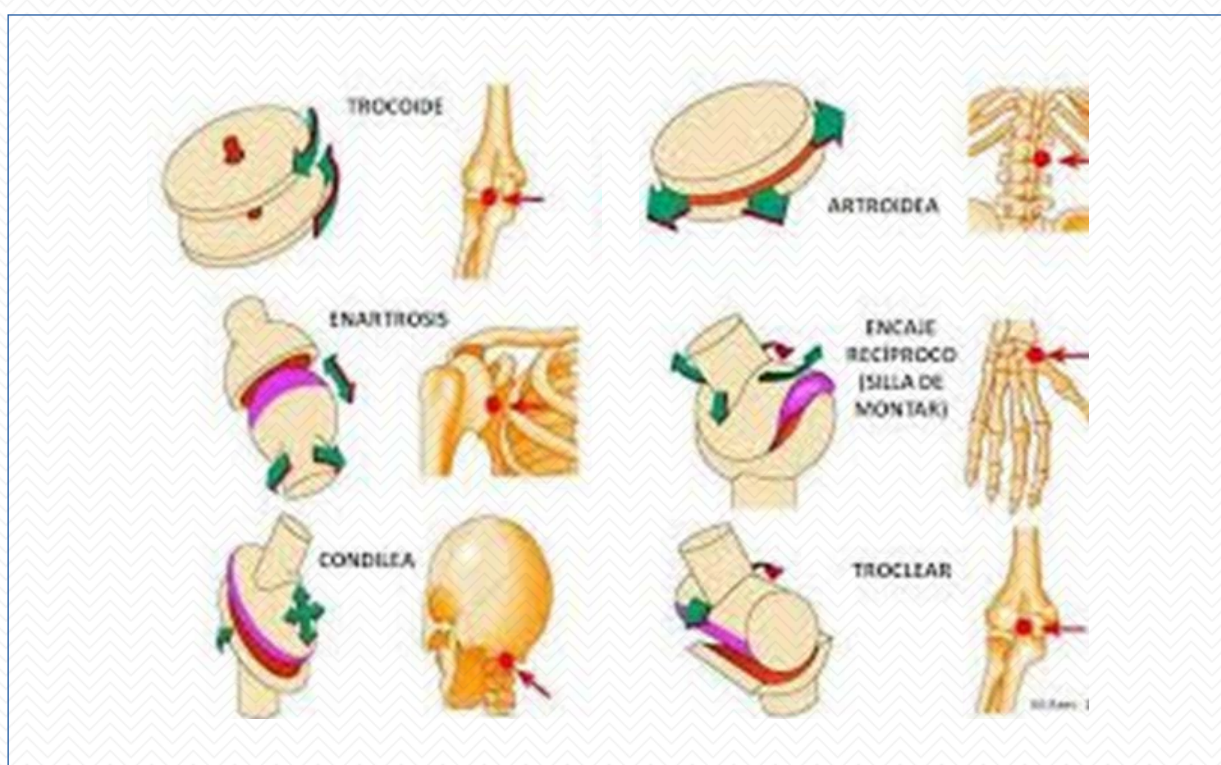
**En silla de montar.** Las superficies son cóncavas de delante a atrás y convexa lateralmente o perpendicularmente.

**Enartrosis.** Superficie con forma de esfera que encaja en cavidad. Se mueven en los tres ejes y es la más móviles (hombro y cadera).

**Artrodia.** Superficies planas que se desplazan unas sobre otras (huesos del carpo, del tarso, acromioclavicular, articulaciones de las costillas con el cuerpo de las vértebras, condroesternal, entre las apófisis articulares de las vértebras).

**Figura 49**

*Articulaciones móviles (diartrosis).*

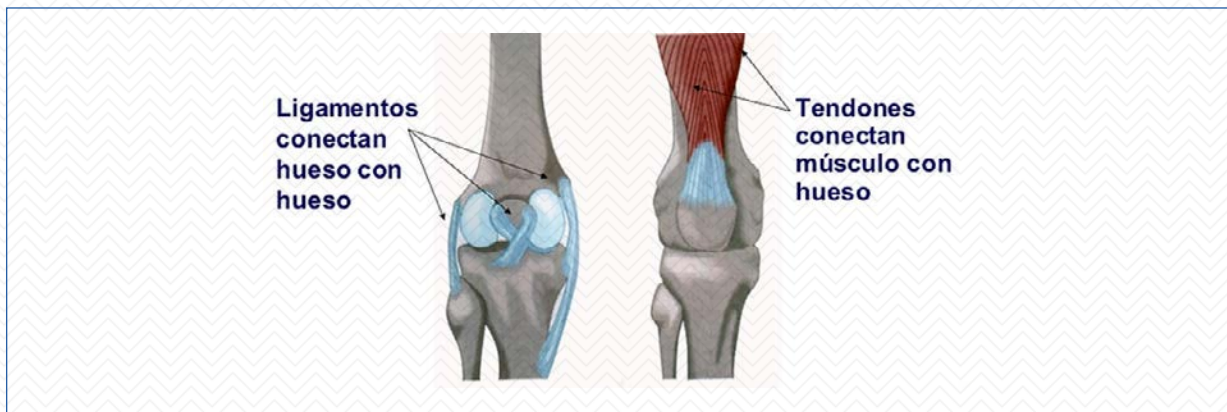


*Fuente:* Pinterest (2024).

### ■ Ligamentos y tendones

Los cartílagos articulares se alimentan del líquido sinovial, que se facilita con las variaciones en las presiones, con el calor generado, entre otras, durante la actividad física. Los ligamentos, tendones, músculos que protegen la articulación, se fortalecen con el ejercicio físico, así como sus inserciones.

Con la práctica de ejercicios de estiramiento, los ligamentos, tendones y músculos que atraviesan las articulaciones se mantienen más flexibles, ceden más en los posibles movimientos imprevistos que se pueden dar en la práctica deportiva o en la vida cotidiana. Por ello, estirando es más difícil romperse, previniendo así lesiones (Tortora, 2002).

**Figura 50***Ligamentos y tendones.*

*Fuente:* Aliviar. <https://bit.ly/3WSDvQT>



## Referencias

Chung, K. W. & Chung, H. M. (2008). Anatomía: (6 ed.). Wolters Kluwer Health. <https://elibro.net/es/lc/istte/titulos/125453>

Hall JE. Guyton Y Hall. (2021.) *Repaso de Fisiología Médica*. 4a ed. Elsevier.

Moore KL, Agur A. (2015). *Fundamentos de anatomía con orientación clínica*. 5a ed. la Ciudad Condal, España: Lippincott Williams & Wilkins.

Saldaña A, Edwin. (2015). *Manual de Anatomía Humana*. <https://oncouasd.files.wordpress.com/2015/06/manualdeanatomiahumana.pdf>

Tortora GJ. (2002) Principios de anatomía y fisiología - 9b. Edición. Oxford University Press.

Universidad Complutense de Madrid. (2024). *Historia de la anatomía en la Biblioteca Complutense*. <https://biblioteca.ucm.es/med/coleccion-digital-de-libros-de-anatomia>

## Referencias complementarias

Aranalde, G. (2015). Fisiología renal: (ed.). Corpus. Editorial. <https://elibro.net/es/lc/istte/titulos/76944>

Costanzo, L. S. & Palacios Martínez, J. R. (Trad.). (2015). Fisiología: (6 ed.). Wolters Kluwer Health. <https://elibro.net/es/lc/istte/titulos/125897>

Dufour, M. & Valle, S. D. (2020). Los músculos: anatomía clínica de las extremidades: (ed.). Editorial Paidotribo. <https://elibro.net/es/lc/istte/titulos/173442>

García-Porrero, J. A. M. Hurlé, J. & Benítez Padilla, G. (2013). Anatomía humana: (ed.). McGraw-Hill España. <https://elibro.net/es/lc/istte/titulos/50188>

Gal Iglesias, B. López Gallardo, M. & Martín Velasco, A. I. (2007). Bases de la fisiología: (2 ed.). Editorial Tébar Flores. <https://elibro.net/es/lc/istte/titulos/269757>

Guzmán Velasco, A. (2014). Manual de fisiología articular: (ed.). Editorial El Manual Moderno Colombia. <https://elibro.net/es/lc/istte/titulos/71151>

Jácome Roca, A. (Il.), Ardila, E. (Il.) & Casas Figueroa, L. Á. (Il.). (2017). Fisiología endocrina: (4 ed.). Editorial El Manual Moderno Colombia. <https://elibro.net/es/lc/istte/titulos/128361>

Le Vay, D. (2015). Anatomía y fisiología humana: (2 ed.). Editorial Paidotribo. <https://elibro.net/es/lc/istte/titulos/119186>

Luque Bernal, R. M. (Il.). (2021). Introducción a la anatomía: (ed.). Editorial Universidad del Rosario. <https://elibro.net/es/lc/istte/titulos/198503>

Martínez Marrero, E. (2012). Cómo estudiar anatomía: (ed.). Universidad del Norte. <https://elibro.net/es/lc/istte/titulos/69845>

Moscoso Gama, J. M. Mora Vega, L. A. & Moreno Santos, I. P. (2019). Principales patologías del riñón: (ed.). El Cid Editor. <https://elibro.net/es/lc/istte/titulos/105406>

Rizzo, D. (2011). Fundamentos de anatomía y fisiología: (3 ed.). Cengage Learning. <https://elibro.net/es/lc/istte/titulos/93204>

San Mauro, M. (2013). Anatomía cardíaca: una manera integral de estudiar las estructuras del corazón y los grandes vasos (ed.). Editorial de la Universidad Nacional de La Plata. <https://elibro.net/es/lc/istte/titulos/66411>

Sharkey, J. & Jarmey, C. (2017). Atlas conciso de los músculos: (2 ed.). Editorial Paidotribo. <https://elibro.net/es/lc/istte/titulos/116227>

West, J. B. (2009). Fisiología respiratoria: (8 ed.). Wolters Kluwer Health. <https://elibro.net/es/lc/istte/titulos/124823>

West, J. B. & Sol Jaquotot, M. D. J. D. (Trad.). (2008). Fisiopatología pulmonar: (7 ed.). Wolters Kluwer Health. <https://elibro.net/es/lc/istte/titulos/125442>

Wright, T. (2016). La circulación de la sangre: la revolucionaria idea de William Harvey: (ed.). FCE - Fondo de Cultura Económica. <https://elibro.net/es/lc/istte/titulos/111166>

ISBN: 978-9942-676-83-2



Matriz La Magdalena: Calle Jambelí Oe3-158 y La Unión.  
Campus Eloy Alfaro: José Barreiro y Av. Eloy Alfaro N52-85, Sector Solca.  
Campus Calderón: Calle Los Cipreses N6-99 y Giovanni Calles.  
Campus Pifo: Ignacio Fernández Salvador Oe2-439 y Pasaje Baldeón.  
Sede Santa Elena: La Libertad, barrio 25 de Septiembre, Av. 25 y calle 28.  
Sede Guayaquil: Calle 6 de Marzo y Rosendo Avilés, Barrio del Centenario.

[www.tecnoecuatoriano.edu.ec](http://www.tecnoecuatoriano.edu.ec)



GRUPO  
Technoecuatoriano