

LIBRO DE TEXTO

Rehabilitación Física

ANATOMÍA Y FISIOLOGÍA II

AUTORA:

KAREN PACHECO

LIBRO DE TEXTO

Rehabilitación Física

Instituto Superior Tecnológico Consulting Group Ecuador – Esculapio (ISTCGE)
Av. 10 de Agosto e Ignacio de San María
<https://web.istcge.edu.ec/>
Rector: Mgtr. Ramón Pineda
Directora Académica: Ph.D Yemala Castillo
Tel. 0987067892
direccionacademica@istcge.edu.ec

Título original: **LIBRO DE TEXTO ANATOMÍA Y FISIOLÓGÍA II**
Primera Edición, septiembre 2024
© Autor: PACHECO FASSLER KAREN BRIGGITH
© Editorial ISTCGE
I.S.B.N.: 978-9942-689-08-5

PUBLICADO DIGITALMENTE POR:

Editorial Instituto Superior Tecnológico Consulting Group Ecuador – Esculapio



DERECHOS RESERVADOS

Todos los derechos reservados. Queda prohibida, sin la autorización escrita del titular de los derechos de autor, la reproducción total o parcial de esta obra por cualquier medio, ya sea impreso, digital, electrónico, o cualquier otro formato conocido o por conocer. Cualquier uso no autorizado, incluyendo su distribución, comunicación pública, transformación o cualquier otra forma de explotación, estará sujeto a las sanciones civiles y penales establecidas en la ley vigente.

CITACIÓN:

Pacheco, K. (2024). Libro de texto anatomía y fisiología II. Quito: ISTCGE.

Publicación arbitrada por el Instituto Superior Tecnológico Consulting Group Ecuador – Esculapio. Pares de revisión Ph.D Ruth Tovar y Lcdo. Gabriel Castro.

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN:.....	1
DATOS GENERALES DE LA CARRERA.....	3
DATOS GENERALES DE LA ASIGNATURA.....	5
ORIENTACIONES GENERALES PARA EL ESTUDIO DE LA ASIGNATURA.....	6
DESARROLLO DE LOS CONTENIDOS	8
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	68

INTRODUCCIÓN:

La anatomía humana es una de las ciencias básicas más antiguas, su presencia se da casi en los orígenes de la civilización y forma parte fundamental de todos los estudios de ciencias de la salud

La asignatura se integra dentro del plan de estudios de la Rehabilitación Física siendo parte de una asignatura básica y obligatoria; se ofrecerá una visión anatómica y fisiológica del aparato locomotor, el respiratorio el sistema digestivo y aparato urinario, fundamentales para relacionar otros sistemas que se estudiarán en asignaturas posteriores.

Específicamente, en las dos primeras unidades, se estudiará todo lo referente al sistema musculoesquelético, siendo imprescindible de cara a que el futuro graduado tenga un conocimiento de las estructuras de dicho sistema (desde el punto de vista osteo-mio-articular). Una vez revisadas las bases anatómicas y fisiológicas, se ofrecerá una visión completa de la estructura y funcionamiento de los sistemas del cuerpo humano.

Anatomía y Fisiología I y II son la base para el aprendizaje de las asignaturas de Fisiopatología y Semiología que será posteriormente

DATOS GENERALES DE LA CARRERA

- Nombre de la carrera: Rehabilitación Física
- Modalidad: Presencial
- Descripción de la carrera:

La Carrera de rehabilitación física está enfocada en formar profesionales aptos para generar una atención de calidad en los pacientes con objetivos claros de recuperación funcional que se hayan producido por distintos tipos de índole como son enfermedades neurológicas, traumatológicas, respiratorias, genéticas, ginecobstetricias y el manejo de pacientes con cualquier tipo de discapacidad.

Mediante la preparación académica y tecnológica los estudiantes de la carrera de Rehabilitación física podrán enfrentarse a casos en los cuales se determina desarrollar tratamientos óptimos, permitiendo reestablecer las funciones o actividades de los pacientes dentro de sus limitaciones, para mejorar su calidad de vida, mantener la autonomía, disminución de dolor y fortalecimiento muscular generando un tratamiento integral.

- Titulación: Tecnólogo/a Superior en Rehabilitación Física
- Perfil de egreso:
 - Entiende los conceptos básicos sobre la problemática de salud de las pacientes con discapacidad, encaminados a corregir las habilidades fisiológicas y psicomotrices del paciente.

- Identifica los factores de peligro, asistiendo en la aplicación de medidas para mejorar la salud y generar prevención de enfermedades, fragilidad y la discapacidad física en los grupos con vulnerabilidad.
- Colabora con el profesional a cargo en la preparación de los pacientes con discapacidad de cualquier índole en distintos grupos de etarios, para ser referidos al especialista a cargo utilizando técnicas especiales de rehabilitación física, contribuyendo a la movilidad y funcionalidad del cuerpo humano.
- Organiza las funciones del departamento administrativo y de gestión en las áreas de salud centrándose en la Fisioterapia.
- Apoyar al especialista en programas de rehabilitación física acondicionados a las necesidades del paciente con el fin de que pueda resolver las especificaciones presentes en discapacidad.
- Identifica los conceptos básicos de los factores fisiopatológicos, situaciones de riesgos y mecanismos del desarrollo físico, así como conocer de manera integral el manejo de equipos fisioterapéuticos, bajo las indicaciones y supervisión del médico especialista.
- Reconoce los aspectos básicos terapéuticos para mejorar la salud corporal; de tal manera recuperar la confianza de los pacientes y su recuperación en las actividades básicas de la vida diaria e instrumentales.
- Forma parte del apoyo a profesionales de las distintas especialidades de salud, basado en el modelo clínico básico y las pautas de la rehabilitación física que incluyen procesos de evaluación, diagnóstico, planificación, tratamiento, intervención y control, generando planes de intervención social adecuados a sus potencialidades, bajo la supervisión del médico especialista en el área de la rehabilitación Física.
- Identifica conceptos fundamentales de la rehabilitación física, la biofísica, la kinesiología y la biomecánica que son contenido de la carrera y se utilizan para responder a las distintas patologías que afectan al cuerpo humano.

DATOS GENERALES DE LA ASIGNATURA

- Nivel (semestre): Segundo Semestre

- Objetivo: Proporcionar los conocimientos especializados para tener un conocimiento amplio en la estructura general del cuerpo humano, sus órganos aparatos y sistemas, así como de la funcionalidad de cada uno de ellos, permitiendo tener una base sólida de conocimientos en el aspecto no patológico para posterior desarrollar tratamientos en patologías.

- Requisitos previos: Anatomía y Fisiología I

- Resultados de aprendizaje:
 - Conocer los distintos niveles en que se organiza el cuerpo humano
 - Precisar los aspectos generales y aplicados de la anatomofisiología.
 - Identificar distintos aparatos que forman el organismo humano.
 - Reconocer los componentes anatómicos de cada sistema que conforma el cuerpo humano

- Bibliografía básica
 - Rouviere. H., Delmas, Vincent y Delmas, Andrés. (2005). Anatomía humana descriptiva, topográfica y funcional. (11 ed.). Elsevier.
- Bibliografía complementaria:
 - Hochschild, J. (2017). Anatomía funcional para fisioterapeutas: (1 ed.). Editorial El Manual Moderno. <https://elibro.net/es/lc/istcge/titulos/242459>
 - Mata, David. (2022). Anatomía Energética para el Crecimiento Interior. (2022). (n.p.): David Mata.
 - Tortora, G; Derrickson, B (2018). Principios de anatomía y fisiología. (15 ed.). México: Médica Panamericana. Madrid.

ORIENTACIONES GENERALES PARA EL ESTUDIO DE LA

ASIGNATURA

Este espacio tiene el propósito de brindar ciertas pautas para optimizar el aprendizaje y el rendimiento académico. A continuación, se presentan algunas sugerencias:

1. Lee y comprende la guía de la asignatura: dar indicaciones para que el estudiante se familiarice con la guía didáctica.
2. Organice su tiempo: orientar sobre la creación de un horario de estudio que se adapte a sus responsabilidades y preferencias, esto permite establecer metas semanales y distribuye el tiempo de estudio de manera equitativa entre las distintas asignaturas.
3. Identificar recursos disponibles: recomendar fuentes de información y recursos disponibles, como libros de texto, material en línea, bibliotecas, laboratorios, y cualquier otro recurso que la asignatura pueda requerir
4. Participar en clases y actividades: se recomienda asistir y participar activamente en las clases presenciales, virtuales o actividades programadas. Se sugiere provechar para hacer preguntas, discutir temas y colaborar con compañeros.
5. Consultar con el/la profesor/a: se sugiere comunicarse con su profesor para aclarar dudas o pedir ayuda.
6. Tomar apuntes y organizar la información: Tomar apuntes durante las clases y organizar la información de manera clara, esto facilitará la revisión y estudio posterior.
7. Establecer metas de estudio: Definir metas de aprendizaje específicas para cada sesión de estudio. Esto te ayudará a mantenerse enfocado y medir el progreso.
8. Utilizar técnicas de estudio efectivas: sugerir técnicas de estudio, como resúmenes, mapas conceptuales, flashcards, para encontrar la que mejor se adapte al estilo de aprendizaje de los estudiantes.

9. Revisar regularmente: se les debe recomendar no dejar la revisión para el último momento. Repasar regularmente los conceptos aprendidos para fortalecer la comprensión de la asignatura a largo plazo.
10. Colaborar con compañeros: sugerir participar en grupos de estudio cuando es posible. Discutir temas con compañeros puede proporcionar diferentes perspectivas y mejorar la comprensión.

DESARROLLO DE LOS CONTENIDOS

UNIDAD 1: ANATOMÍA Y FISIOLÓGÍA DE LA REGIÓN AXIAL.

Objetivos Y Resultados De Aprendizaje	Contenidos Temáticos	Estrategias De Enseñanza	Recursos Necesario	Evaluación
<p>Describir los componentes anatómicos del cuerpo humano.</p> <p>Conocer el funcionamiento de cada sistema y de sus órganos componentes.</p> <p>Diferenciar los sistemas del cuerpo humano según sus funciones.</p>	<p>Columna vertebral</p> <ul style="list-style-type: none"> • Región Cervical • Región dorsal • Región Lumbar • Región sacra • Coxis • Exploración física. <p>Tórax.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Anatomía de la caja torácica 	<p>Clases teóricas</p> <p>Grupos de trabajo</p> <p>Videos interactivos</p>	<p>Material audiovisual</p> <p>Texto y artículos</p> <p>Accesos a bibliotecas</p>	<p>Exposiciones</p> <p>Trabajos evaluativos</p>

Columna vertebral

El dorso (espalda) forma el eje (línea central) del cuerpo humano y comprende la columna vertebral, la médula espinal, los músculos de soporte y los tejidos asociados (piel, tejidos conectivos, vasos y nervios). (John T Hansen, 2023).

Una característica distintiva de la anatomía humana es el concepto de «segmentación». La segmentación y la simetría bilateral del dorso se hacen evidentes al estudiar la columna vertebral. Funcionalmente, el dorso está implicado en tres tareas primarias, de la siguiente manera:

- Soporte. La columna vertebral constituye el eje del cuerpo y es muy importante para la posición erecta (de pie o sentado), como soporte para la cabeza, como punto de unión y refuerzo para los movimientos de los miembros superiores, y como apoyo para transferir el peso del tronco a los miembros inferiores.
- Protección. La columna vertebral protege la médula espinal y las porciones proximales de los nervios espinales antes de que se distribuyan a lo largo del cuerpo.
- Movimientos. Los músculos del dorso actúan en los movimientos de la cabeza y de los miembros superiores, y en el soporte y los movimientos de la columna vertebral. (John T Hansen, 2023)

La columna vertebral constituye el eje central del cuerpo humano y, por lo general, se compone de 33 vértebras, que resaltan la naturaleza segmentaria de todos los vertebrados, distribuidas de la siguiente manera:

- ❖ Cervicales: siete vértebras; las dos primeras se denominan atlas (C1) y axis (C2).
- ❖ Torácicas: 12 vértebras, cada una articulada con un par de costillas.
- ❖ Lumbares: cinco vértebras; vértebras grandes para el soporte del peso del cuerpo.
- ❖ Sacro: cinco vértebras fusionadas para la estabilidad en la transferencia del peso del tronco a los miembros inferiores.
- ❖ Coccígeas: cuatro vértebras, aunque el número es variable; la coccígea 1 a menudo no se fusiona, pero la coccígea 2- 4 se fusionan (un resto de la cola embrionaria). (John T Hansen, 2023)

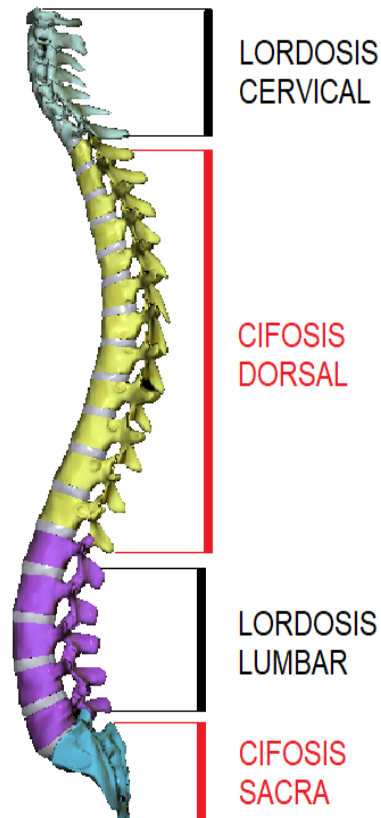
En la columna vertebral, vista desde la cara lateral, pueden identificarse:

Curvatura cervical (lordosis cervical): una curvatura secundaria adquirida cuando el bebé puede soportar el peso de la cabeza.

Curvatura torácica (cifosis torácica): una curvatura primaria presente en el feto (imaginar la columna vertebral en la «posición fetal»)

Curvatura lumbar (lordosis lumbar): una curvatura secundaria adquirida cuando el bebé asume una postura erguida y apoya su propio peso.

Curvatura sacra: una curvatura primaria presente en el feto. (John T Hansen, 2023)



<https://www.fisioterapia-online.com/hiperlordosis-lumbar-que-es-causas-sintomas-diagnostico-tratamiento>

Características de las vértebras típicas:

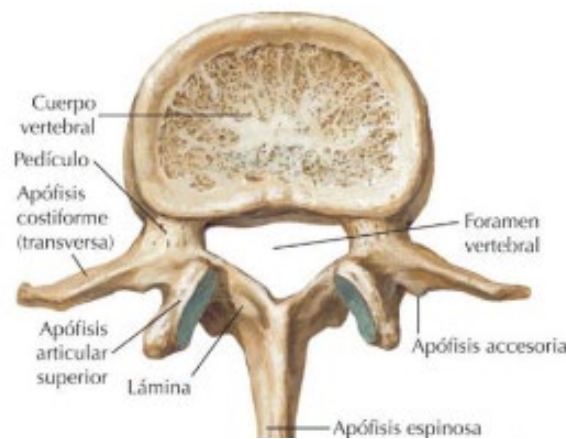
Una vértebra «típica» tiene las siguientes características:

- **Arco:** una proyección formada por los dos pedículos y las dos láminas y la apófisis espinosa; el arco sirve como localización para la articulación con las vértebras adyacentes y también como punto de inserción para ligamentos y músculos.

- **Apófisis articulares (facetarias):** cada una posee una carilla articular, y hay dos carillas superiores y dos inferiores para su articulación con las vértebras adyacentes.
- **Cuerpo:** la parte de una vértebra que soporta el peso; tiende a aumentar de tamaño a medida que se desciende por la columna vertebral. • Foramen intervertebral: la abertura formada por las escotaduras vertebrales que está atravesada por las raíces del nervio espinal y vasos asociados.
- **Láminas:** las dos porciones del arco vertebral que conectan las apófisis transversas a la apófisis espinosa.
- **Pedículos:** las dos porciones del arco vertebral que unen las apófisis transversas al cuerpo.
- **Forámenes transversos:** orificios que solo existen en las apófisis transversas de las vértebras cervicales y dejan paso a los vasos vertebrales; C7 solo deja paso a la vena vertebral y normalmente es más pequeño.
- **Apófisis transversas:** las extensiones laterales desde la unión del pedículo y la lámina.
- **Apófisis espinosa:** una proyección que se extiende posteriormente desde la unión de las dos láminas. Foramen vertebral (conducto vertebral): un orificio

triangular formado a partir del arco y el cuerpo vertebrales que contiene la médula espinal y sus cubiertas meníngeas.

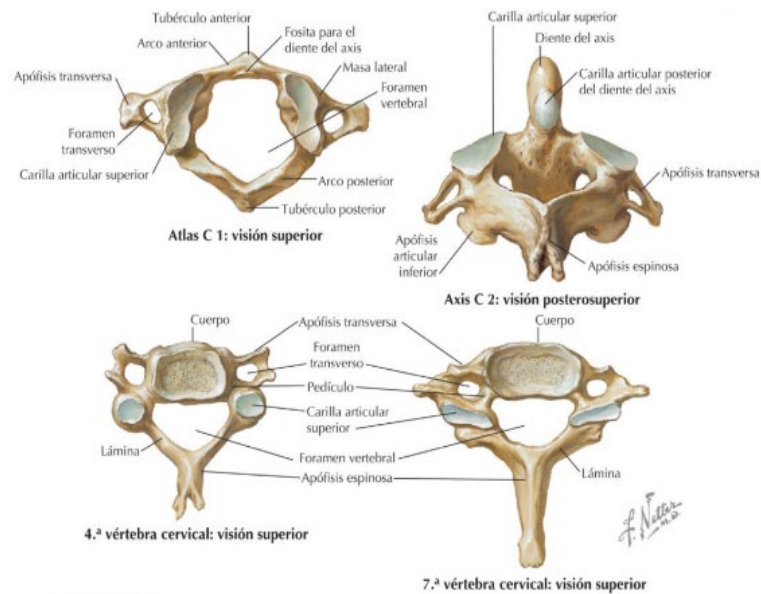
- **Escotaduras vertebrales:** escotaduras semicirculares características, una superior y otra inferior, que forman un foramen intervertebral entre dos vértebras articuladas (dos escotaduras semicirculares forman un círculo). (John T Hansen, 2023)



[https://www.google.com.ec/books/edition/Netter_Anatom%C3%ADa_CI%C3%ADnica/--yyEAAQBAJ?hl=es&gbpv=1&dq=\(John+T+Hansen,+2023\)&pg=PR2&printsec=frontcover](https://www.google.com.ec/books/edition/Netter_Anatom%C3%ADa_CI%C3%ADnica/--yyEAAQBAJ?hl=es&gbpv=1&dq=(John+T+Hansen,+2023)&pg=PR2&printsec=frontcover)

Vértebras Cervicales:

La columna cervical está compuesta por siete vértebras cervicales. Las dos primeras vértebras cervicales son especiales y se denominan atlas y axis. El atlas (C1) sostiene la cabeza sobre el cuello (el titán Atlas de la mitología griega sostenía los cielos sobre sus hombros castigado por Zeus). El axis (C2) es el punto articular en el cual la cabeza gira sobre el cuello, proporcionando un «eje de rotación». La región cervical es una porción bastante móvil de la columna vertebral, que permite la flexión y la extensión, así como la rotación y la flexión lateral. (John T Hansen, 2023)

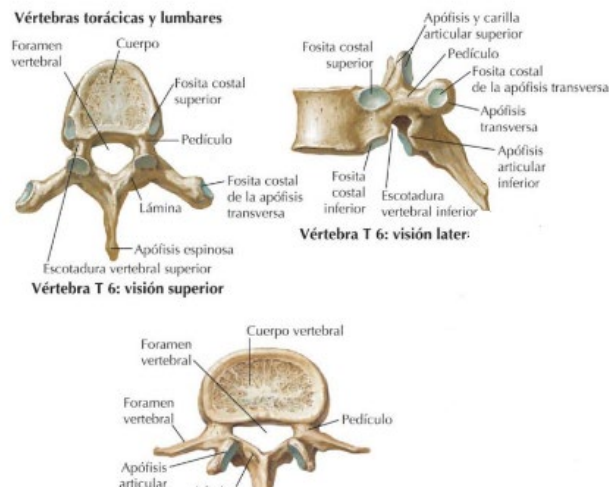


[https://www.google.com.ec/books/edition/Netter_Anatom%C3%ADa_CI%C3%ADnica/--yyEAAAQBAJ?hl=es&gbpv=1&dq=\(John+T+Hansen,+2023\)&pg=PR2&printsec=frontcover](https://www.google.com.ec/books/edition/Netter_Anatom%C3%ADa_CI%C3%ADnica/--yyEAAAQBAJ?hl=es&gbpv=1&dq=(John+T+Hansen,+2023)&pg=PR2&printsec=frontcover)

Vértebras Torácicas y Lumbares:

La columna torácica está compuesta por 12 vértebras torácicas. Los 12 pares de costillas se articulan con las vértebras torácicas. Esta región de la columna vertebral es más rígida e inflexible que la región cervical.

La columna lumbar está compuesta por cinco vértebras lumbares. Las vértebras lumbares son comparativamente grandes para soportar el peso del tronco y son bastante móviles, pero no tanto como las vértebras cervicales. (John T Hansen, 2023)



[https://www.google.com.ec/books/edition/Netter_Anatom%C3%ADa_CI%C3%ADnica/--yyEAAAQBAJ?hl=es&gbpv=1&dq=\(John+T+Hansen,+2023\)&pg=PR2&printsec=frontcover](https://www.google.com.ec/books/edition/Netter_Anatom%C3%ADa_CI%C3%ADnica/--yyEAAAQBAJ?hl=es&gbpv=1&dq=(John+T+Hansen,+2023)&pg=PR2&printsec=frontcover)

Vertebras Sacras y Coccígeas:

El sacro está compuesto por cinco vértebras fusionadas que forman un solo hueso, en forma de cuña. El sacro proporciona soporte para la pelvis. El cóccix es un vestigio de la cola embrionaria y, por lo general, consta de cuatro vértebras, con las tres últimas a menudo fusionadas en un solo. El cóccix carece de arcos vertebrales y no tiene conducto vertebral, las características y el número de vértebras pueden variar. (John T Hansen, 2023)



[https://www.google.com.ec/books/edition/Netter_Anatom%C3%ADa_CI%C3%ADnica/--yyEAAAQBAJ?hl=es&gbpv=1&dq=\(John+T+Hansen,+2023\)&pg=PR2&printsec=frontcover](https://www.google.com.ec/books/edition/Netter_Anatom%C3%ADa_CI%C3%ADnica/--yyEAAAQBAJ?hl=es&gbpv=1&dq=(John+T+Hansen,+2023)&pg=PR2&printsec=frontcover)

Tórax

Caja torácica:

La caja torácica, es parte del esqueleto axial, incluye las vértebras torácicas, el esternón en la línea media, los 12 pares de costillas (cada una con una cabeza, un cuello, un tubérculo y un cuerpo; las costillas flotantes 11 y 12 son cortas y no tienen cuello o tubérculo) y los cartílagos costales.



<https://www.visiblebody.com/es/learn/skeleton/axial-skeleton>

La cabeza de cada costilla se articula típicamente con la fosita costal superior de la vértebra del mismo número, la fosita costal inferior de la vértebra por encima de su número y el disco intervertebral entre las dos vértebras (estas articulaciones costovertebrales son articulaciones sinoviales planas). El tubérculo de la costilla se articula con la apófisis transversa de la vértebra del mismo número. Sin embargo, las costillas 1, 10, 11 y 12 generalmente se articulan solo con la vértebra del mismo número. (John T Hansen, 2023)

Este marco óseo proporciona el andamio para la inserción de los músculos de la pared torácica y la cintura escapular, que incluye la clavícula, la escápula y el húmero y forma la fijación del miembro superior a la caja torácica en la articulación del hombro. (John T Hansen, 2023)

Esqueleto de la pared torácica:

Está conformado por la columna vertebral torácica, las costillas y el esternón.

El esternón es un hueso plano, ubicado en la cara anterior del tórax, que se caracteriza por poseer tres segmentos óseos claramente diferenciados: el manubrio, el cuerpo y la apófisis xifoides. (Luque Bernal, 2021)

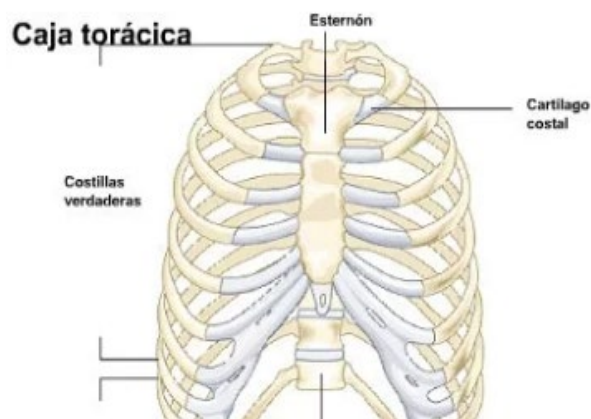


<https://www.visiblebody.com/es/learn/skeleton/axial-skeleton>

Las costillas están formadas por huesos planos y se ubican en la pared posterolateral de la cavidad torácica, Son doce pares de costillas y los primeros siete pares se denominan costillas verdaderas, ya que sus cartílagos costales se articulan de forma directa con el esternón. Las costillas 8a, 9a y 10a no se articulan directamente con el esternón, sino que se articulan con el cartílago de la 7a costilla, por lo cual se les

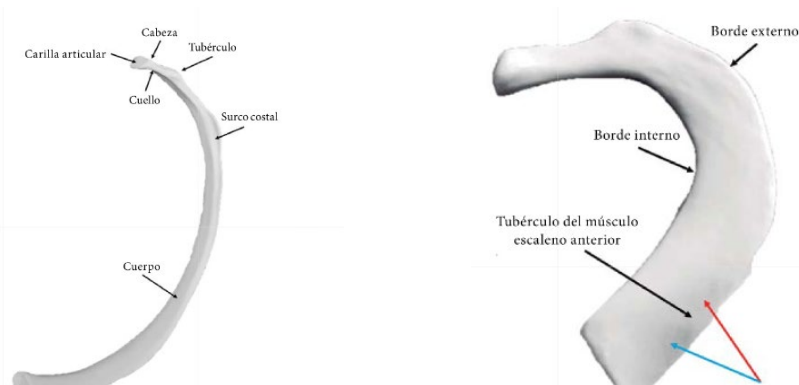
denomina costillas falsas. Las costillas 11 y 12 no tienen articulación con el esternón, por lo que se les denomina flotantes. (Luque Bernal, 2021)

Las costillas, al ser huesos planos, presentan dos caras, una externa que se relaciona con los músculos de la pared torácica y una interna que se relacionan con las estructuras de la cavidad torácica. Todas las costillas tienen dos extremos, uno posterior que se articula con las vértebras y uno anterior que, en las diez primeras costillas, presenta cartílagos para articularse con el esternón. (Luque Bernal, 2021)



[https://www.google.com.ec/books/edition/Netter_Anatom%C3%ADa_CI%C3%ADnica/--yyEAAAQBAJ?hl=es&gbpv=1&dq=\(John+T+Hansen,+2023\)&pg=PR2&printsec=frontcover](https://www.google.com.ec/books/edition/Netter_Anatom%C3%ADa_CI%C3%ADnica/--yyEAAAQBAJ?hl=es&gbpv=1&dq=(John+T+Hansen,+2023)&pg=PR2&printsec=frontcover)





Una costilla típica presentará característicamente una cabeza, un cuello, un tubérculo costal y un cuerpo. Adicionalmente, al ser un hueso plano, tendrá dos bordes, uno superior y uno inferior, con excepción de la primera costilla, que al ser horizontal tiene un borde interno y uno externo, y sus caras serán superior e inferior. Esta costilla, más pequeña que el resto, presenta un ángulo mayor, lo que le da un perfil ovalado. En su superficie superior presenta una prominencia denominada tubérculo escaleno que sirve de inserción para el músculo escaleno anterior. Adicionalmente, presenta un surco para la vena subclavia. (Luque Bernal, 2021)



[https://www.google.com.ec/books/edition/Netter_Anatom%C3%ADa_CI%C3%ADnica/yyEAAAQBAJ?hl=es&gbpv=1&dq=\(John+T+Hansen,+2023\)&pg=PR2&printsec=frontcover](https://www.google.com.ec/books/edition/Netter_Anatom%C3%ADa_CI%C3%ADnica/yyEAAAQBAJ?hl=es&gbpv=1&dq=(John+T+Hansen,+2023)&pg=PR2&printsec=frontcover)

Nºmbre	Origen	Inserción	Inervación	Acción
Pectoral mayor 	Tercio medial de la clavícula, esternón y sexta costilla. Cartílagos condrales 6 y 7.	Labio lateral de la corredora bicipital.	Nervio pectoral lateral y nervio pectoral medial.	Aproximación y rotación medial del brazo.
Pectoral menor 	Cara externa del borde superior de las costillas 3-5.	Apófisis coracoides.	Nervio pectoral.	Desciende el ángulo inferior de la escapula y la lleva hacia adelante.
Serrato anterior 	Caras laterales de las costillas 1-8.	Cara costal del borde medial de la escapula .	Nervio torácico largo.	Lleva hacia adelante, rota y mantiene contra la pared torácica.
Subclavio 	Borde superior de la 1era costilla.	Cara inferior del tercio medio de la clavícula.	Nervio subclavio.	Ancla y desciende la clavícula.
Subcostales 	Bordes inferiores de las costillas.	Superficie interna de la segunda o tercera costillas inferiores.	Nervios intercostales.	Deprime las costillas.
Transverso del tórax 	Se inserta en la cara profunda o posterior del cuerpo y de la apófisis xifoides del esternón.	Cara profunda del 3º, 4º, 5º y 6º cartilago costal.	Nervios intercostales.	Desciende ligeramente las costillas.

Músculos de tórax:

<p>Externo</p> 	<p>Borde inferior de las costillas suprayacentes.</p>	<p>Borde superior de las costillas subyacentes.</p>	<p>Nervios intercostales.</p>	<p>Activos en la inspiración.</p>
<p>Interno</p> 	<p>Borde inferior de las costillas y cartilagos suprayacentes.</p>	<p>Borde superior de las costillas y cartilagos subyacentes.</p>	<p>Nervios intercostales.</p>	<p>Activos en la espiración. Mueven las costilla inferiormente.</p>
<p>Íntimo</p> 	<p>Borde medial del surco costal.</p>	<p>Borde superior de las costillas subyacentes.</p>	<p>Nervios intercostales.</p>	<p>Activos en la espiración.</p>
<p>Elevadores de las costillas</p> 	<p>Procesos apófisis transversas C7 – T11.</p>	<p>Borde superior de las costillas subyacentes.</p>	<p>Ramos posteriores de los nervios intercostales de C8 – T11.</p>	<p>Elevar las costillas.</p>

<https://www.udocz.com/apuntes/97673/musculos-del-torax-y-del-dorso>

Unidad 2: Anatomía y fisiología de la región apendicular.

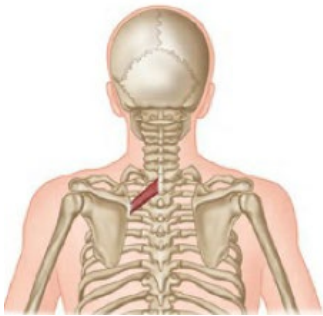
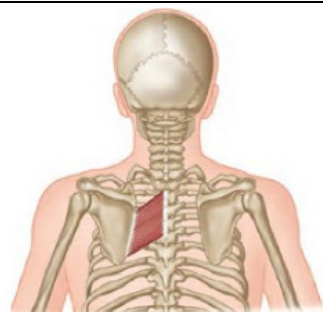
Objetivos Y Resultados De Aprendizaje	Contenidos Temáticos	Estrategias De Enseñanza	Recursos Necesario	Evaluación
<p>Distinguir los distintos niveles en que se organiza el cuerpo humano.</p> <p>Definir los aspectos generales y aplicados de la anatomía y fisiología.</p> <p>Describir los componentes anatómicos de cada sistema del cuerpo humano.</p>	<p>Cintura Escapular y miembros superiores e inferiores.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Generalidades • Huesos • Articulaciones • Músculos de la región • Movimientos 	<p>Clases teóricas</p> <p>Grupos de trabajo</p> <p>Videos interactivos</p> <p>Evaluar y resolver interrogantes sobre el tema impartido al final de la clase</p>	<p>Material audiovisual</p> <p>Texto y artículos</p> <p>Laboratorio</p> <p>Archivos multimedia</p> <p>Bibliografía de la asignatura</p> <p>Plataforma campus virtual</p>	<p>Exposiciones</p> <p>Trabajos evaluativos</p> <p>Pruebas</p> <p>Examen de la Unidad</p>

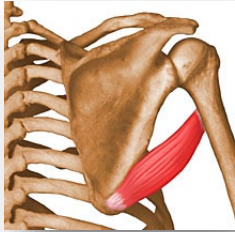



Miembro Superior:


Huesos de la cintura escapular parte ósea:

Dos huesos, la clavícula y la escápula, componen la cintura escapular o pectoral. Al contrario de lo que parece, esta cintura ósea solo forma una articulación ósea con el tronco: la articulación esternoclavicular entre el manubrio del esternón y la clavícula. En su extremo lateral, la clavícula se articula con la escápula, que se une a las costillas por medio de músculos y tendones, no por una verdadera articulación. Por tanto, todos los movimientos del hombro implican la articulación esternoclavicular. (Kevin T Patton, Frank B Bell, DC Mshapi, Terry Thompson, MS Mshapi, & Peggie L Williamson, 2023)

Músculos de la cintura escapular:

<i>Grafico</i>	<i>Músculo</i>	<i>Origen</i>	<i>Inserción</i>	<i>Acción</i>
	ROMBIOIDES MENOR	Apófisis espinosas y ligamentos supraespinosos de la 7ma vértebra cervical y las primeras vértebras torácicas.	Borde medial de la escápula, a la altura de la espina de la escápula.	Retrae (aduce) la escápula. Estabiliza la escápula.
	ROMBIOIDES MENOR	Procesos espinosos de la segunda a la quinta vértebra torácica	Borde medial de la escápula, entre el ángulo inferior y la raíz de la espina de la escápula.	

	<p style="text-align: center;">REDONDO MAYOR</p>	<p>Borde axilar de la escapula</p>	<p>Corredera bicipital del húmero</p>	<p>Rotador interno y abductor de hombro</p>
	<p style="text-align: center;">REDONDO MENOR</p>	<p>Dos tercios superiores del borde axilar del omóplato.</p>	<p>Carilla inferior del troquiter</p>	<p>Músculo rotador externo de hombro.</p>
	<p style="text-align: center;">INFRAESPINOSO</p>	<p>Fosa infraespinosa; aponeurosis infraespinosa; tabique fibroso que lo separa de los redondos.</p>	<p>Carilla medial del troquiter.</p>	<p>Es estabilizador de la articulación glenohumeral y rotador externo del hombro.</p>
	<p style="text-align: center;">SUBESCAPULAR</p>	<p>2/3 internos de la cara costal de la escápula y 2/3 inferiores de su borde axilar.</p>	<p>El troquín del humero</p>	<p>Rotador interno, antagonista del infraespinoso y del redondo menor.</p>

	SUPRAESPINOSO	Fosa supraespinosa de la escápula.	Troquiter del húmero.	Abducción del brazo, estabilización de la cabeza del húmero en la cavidad glenoidea de la escápula
---	----------------------	------------------------------------	-----------------------	--

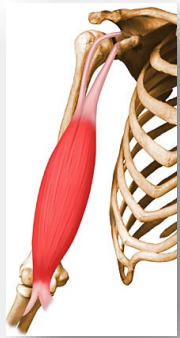


Elaborado por: Karen Pacheco

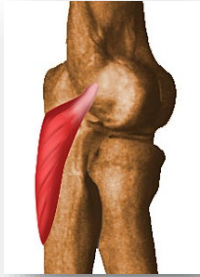
Huesos del Brazo:

El húmero, o hueso del brazo, al igual que otros huesos largos, consta de un eje, o diáfisis, y dos extremos, o epífisis. La epífisis proximal presenta varias estructuras identificativas: la cabeza, el cuello anatómico, los tubérculos mayor y menor, el surco intertubercular y el cuello quirúrgico. En la diáfisis se encuentran la tuberosidad deltoidea y el surco radial. La epífisis distal tiene cuatro prominencias, los epicóndilos medial y lateral, cóndilo y la tróclea, y dos depresiones, las fosas olecraneana y coronoidea.

El húmero se articula proximalmente con la escápula y distalmente con el radio y el cúbito. (Kevin T Patton, Frank B Bell, DC Mshapi, Terry Thompson, MS Mshapi, & Peggie L Williamson, 2023)

Músculos del brazo:

Grafico	Músculo	Origen	Inserción	Acción
	BICEPS BRAQUIAL	Porción corta: vértice de la apófisis coracoides. Porción larga: Tubérculo supraglenoideo de la escápula.	Parte posterior de la tuberosidad bicipital del radio.	Es flexor del codo desde los 0° a los 145-160°. Supinador de antebrazo cuando este se encuentra en pronación.
	BRAQUIAL ANTERIOR	Borde anterior y caras externa e interna de la mitad inferior del húmero; tabiques intermusculares interno y externo.	Zona inferoexterna de la cara inferior de la apófisis coronoides.	Flexor del antebrazo sobre el brazo.
	TRICEPS BRAQUIAL	Porción larga: tubérculo infraglenoideo Vasto externo: Cara posterior del húmero, Vasto Interno: Cara posterior del húmero, de bajo del canal radial.	Las tres porciones terminan en la cara superior del olécranon y en la aponeurosis profunda del antebrazo.	Protagonista de la extensión del codo.

	ANCÓNEO	Vértice del epicóndilo humeral cara posterior.	Cara lateral externa del olécranon, cara posterior del cúbito.	Extensor del antebrazo. Abducción del cubito durante la pronación.
---	----------------	--	--	--


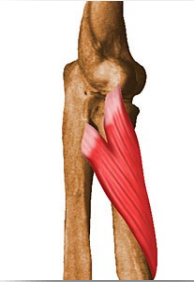

Elaborado por: Karen Pacheco


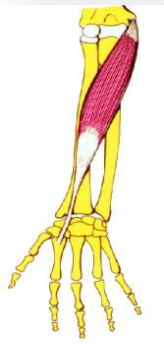
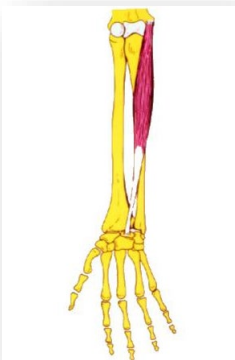
Huesos del Antebrazo:




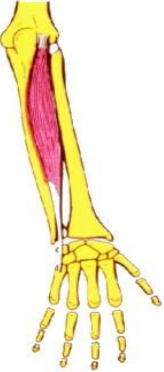
Dos huesos forman el armazón del antebrazo: el radio en el lado del pulgar y el cúbito en el lado del dedo meñique.

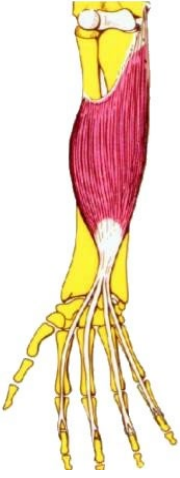


En el extremo proximal del cúbito, el olécranon se proyecta posteriormente y la apófisis coronoides se proyecta anteriormente. También hay dos depresiones: la escotadura semilunar en la superficie anterior y la escotadura radial en la superficie lateral. El extremo distal tiene dos prominencias: una cabeza redondeada y una apófisis estiloides más afilada. El cúbito se articula proximalmente con el húmero y el radio y distalmente con el radio y con un disco fibrocartilaginoso, pero con ninguno de los huesos del carpo. (Kevin T Patton, Frank B Bell, DC Mshapi, Terry Thompson, MS Mshapi, & Peggie L Williamson, 2023)



Músculos del antebrazo:

Grafico	Músculo	Origen	Inserción	Acción
	SUPINADOR LARGO	Borde externo del húmero, dos tercios superiores de la cresta supracondílea.	Base de la apófisis estiloides del radio.	Flexor del codo. Realiza supinación del antebrazo partiendo de la posición de pronación.
	SUPINADOR CORTO	Epicóndilo humeral, cresta supinadora del cúbito.	Superficie externa del tercio superior del radio	Actúa en la supinación, sobre todo con el codo extendido.
	PRONADOR REDONDO	EpitrocLEAR en la epitroclea humeral. Conoideo: Cara inferior de la apófisis coronoides del cúbito.	Parte medial de la cara externa del radio.	Pronador del antebrazo. Actúa apoyado la acción del pronador cuadrado en los movimientos de rápidos o contra resistencia.

	<p>PRONADOR CUADRADO</p>	<p>Borde interno, cara anterior del cuarto inferior anterior del cúbito.</p>	<p>Borde externo y cara anterior del cuarto inferior del radio.</p>	<p>Coloca el antebrazo y la mano en pronación independientemente de la actitud del codo.</p>
	<p>PALMAR MAYOR</p>	<p>Epitróclea humeral. Tendón común de los músculos epitrocleares.</p>	<p>Cara anterior de la base del segundo y tercer metacarpiano.</p>	<p>Flexiona la mano sobre el antebrazo</p>
	<p>PALMAR MENOR</p>	<p>Epitróclea humeral, tabiques fibrosos intermusculares</p>	<p>Ligamento anular de la muñeca y aponeurosis palmar.</p>	<p>Flexor de la muñeca y tensor de la aponeurosis palmar media de la mano.</p>

	<p>CUBITAL ANTERIOR</p>	<p>Epitróclea humeral, borde interno del olécranon, borde posterior del cúbito en su tercio superior.</p>	<p>Parte anterior del pisiforme, del hueso ganchoso y del quinto metacarpiano.</p>	<p>Flexor de la muñeca y aproximador de la mano.</p>
	<p>PRIMER RADIAL</p>	<p>Borde externo del húmero. Tercio inferior de la cresta supracondílea.</p>	<p>Apófisis estiloides del segundo metacarpiano.</p>	<p>Es extensor de la muñeca abducción o desviación radial de la muñeca.</p>
	<p>SEGUNDO RADIAL</p>	<p>Epicóndilo humeral, tabique fibroso.</p>	<p>Superficie dorsal de la base del tercer metacarpiano.</p>	<p>Extensor y abductor de la muñeca.</p>
	<p>CUBITAL POSTERIOR</p>	<p>Epicóndilo humeral; borde posterior del cúbito.</p>	<p>Superficie posterior de la base del quinto metacarpiano.</p>	<p>Extensor y aproximador de la muñeca. Actúa sinérgicamente, con el cubital anterior en la aducción o desviación cubital de la muñeca.</p>

	<p>FLEXOR COMÚN SUPERFICIAL DE LOS DEDOS</p>	<p>Se origina por dos haces en la epitróclea humeral, en la apófisis coronoides del cúbito.</p>	<p>Por cuatro haces: dos tendones van al dedo medio y anular; dos tendones profundos para el índice y meñique.</p>	<p>Flexiona la falange media sobre la proximal y está sobre el metacarpiano correspondiente</p>
	<p>FLEXOR COMÚN PROFUNDO DE LOS DEDOS</p>	<p>Tres cuartos superiores de la cara anterior del cúbito; cara interna de la apófisis coronoides; cara anterior del ligamento interóseo.</p>	<p>Mediante cuatro tendones. Se inserta en la superficie posterior de la base de la última falange</p>	<p>Flexiona la falange distal sobre la media y está sobre la proximal. Sinérgicamente participa en la flexión de la muñeca</p>
	<p>EXTENSOR COMÚN DE LOS DEDOS</p>	<p>Cara posterior del epicóndilo humeral.</p>	<p>Tres falanges de los cuatro últimos dedos.</p>	<p>Extensor de los dedos, asiste en la extensión de la muñeca</p>

	<p>EXTENSOR PROPIO DEL ÍNDICE</p>	<p>Cara posterior del cúbito; ligamento interóseo.</p>	<p>Lado cubital del tendón del extensor común que va al índice.</p>	<p>Extensor del índice. Asiste en la extensión de la muñeca.</p>
	<p>EXTENSOR PROPIO DEL MEÑIQUE</p>	<p>Tendón común del extensor común de los dedos, en el epicóndilo humeral.</p>	<p>En el tendón del extensor común de los dedos, en la primera falange del dedo meñique.</p>	<p>Extiende la primera falange del dedo meñique y ayuda en la extensión de la muñeca</p>

Elaborado por: Karen Pacheco

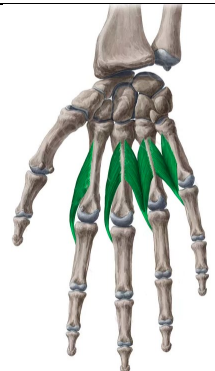


Huesos de la mano:

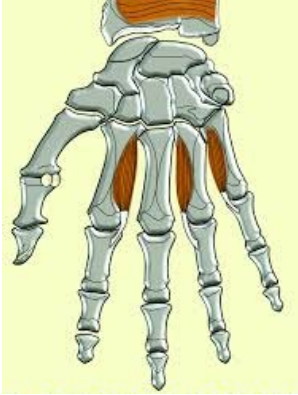


Los ocho huesos del carpo forman lo que la mayoría de la gente considera la muñeca, pero que, anatómicamente hablando, es la parte superior de la mano. Solo uno de los huesos del carpo es identificable desde el exterior, el hueso pisiforme, que se proyecta posteriormente en el lado del dedo meñique como una pequeña elevación redondeada. El hueso pisiforme es un ejemplo de hueso sesamoideo. Los ligamentos unen los huesos del carpo estrechamente y con firmeza en dos filas de cuatro cada una: fila

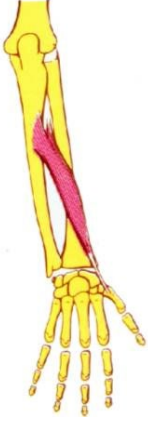



proximal (desde el dedo meñique hacia el pulgar): huesos pisiforme, piramidal, semilunar y escafoides; fila distal: huesos ganchoso, grande, trapezoide y trapecio. Las articulaciones entre los huesos del carpo y el radio permiten los movimientos de la muñeca y la mano.


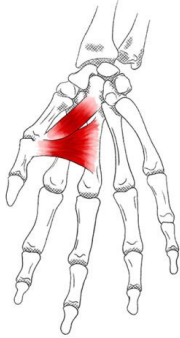

De los cinco huesos metacarpianos que forman el armazón de la mano, el metacarpiano del pulgar es el que más libremente se puede articular con los huesos del carpo. Debido a la amplia gama de movimientos posibles entre el metacarpiano del pulgar y el trapecio, en particular la capacidad de oponer el pulgar al resto de los dedos, la mano humana tiene una destreza mucho mayor que la de la extremidad anterior de cualquier animal, lo que ha permitido al ser humano manipular con eficacia incluso pequeños objetos de su entorno. Las cabezas de los huesos metacarpianos, prominentes como los nudillos proximales de la mano, se articulan con las falanges. (Kevin T Patton, Frank B Bell, DC Mshapi, Terry Thompson, MS Mshapi, & Peggie L Williamson, 2023)

Músculos de la mano:

Grafico	Músculo	Origen	Inserción	Acción
	LUMBRICALES	El 1ro y 2do se originan por una sola cabeza en los bordes externos de los dos tendones externos del flexor común profundo. El 3ro y 4to. Se originan cada uno por dos cabezas en los bordes y adyacentes de los tres tendones internos del flexor profundo.	Todos los lumbricales se insertan en los bordes radiales internos de la expansión del 2do al 5to dedo a nivel de las articulaciones metacarpofalángicas.	Flexores débiles de las articulaciones metacarpofalángicas y extensores de las interfalángicas.
	INTEROSEOS DORSALES	Cada uno se origina en los dos huesos entre los cuales está situado.	Base de la primera falange y expansión dorsal de los tendones extensores de los dedos.	El primero y el segundo abducen los dedos índice y medio, el tercero y el cuarto abducen los dedos medio y anular.
	ABDUCTOR DEL MEÑIQUE	Se origina en el pisiforme, da una expansión tendinosa al cubital anterior.	Borde interno del quinto metacarpiano, al mismo nivel que el flexor.	A pesar de su nombre, aduce y flexiona el meñique.

	<p>INTERÓSEOS PALMARES</p>	<p>Se originan por una sola porción en la diáfisis metacarpiana del dedo correspondiente 2do, 4to y 5to.</p>	<p>La base de las primeras falanges de los dedos índice anular y meñique.</p>	<p>El primer músculo interóseo aduce la primera falange del dedo índice. Los músculos interóseos segundo y tercero abducen la primera falange de los dedos anular y meñique.</p>
	<p>FLEXOR CORTO DEL QUINTO DEDO</p>	<p>Cara interna de la apófisis unciforme del hueso ganchoso; parte interna del ligamento anular.</p>	<p>Lado interno del extremo superior de la primera falange del dedo meñique.</p>	<p>Flexor de la falange proximal del quinto dedo.</p>
	<p>EXTENSOR LARGO DEL PULGAR</p>	<p>Cara posterior del cúbito, ligamento interóseo.</p>	<p>Cara dorsal de la falange distal del pulgar.</p>	<p>Extiende la falange distal sobre la proximal y está sobre el primer metacarpiano, llevando el pulgar a la actitud de reposo.</p>

	<p>EXTENSOR CORTO DEL PULGAR</p>	<p>En las superficies dorsales del tercio medio del radio y del cubito.</p>	<p>Superficie posterior de la base de la primera falange del pulgar.</p>	<p>Extensor de la primera falange del pulgar, abductor del primer metacarpiano. Participa además en la desviación radial de la muñeca.</p>
	<p>ABDUCTOR LARGO DEL PULGAR</p>	<p>Cara posterior del cúbito y radio, ligamento interóseo.</p>	<p>Lado externo del extremo superior del primer metacarpiano.</p>	<p>Separa el pulgar de los demás dedos y participa en la desviación radial de la muñeca.</p>
	<p>ABDUCTOR CORTO DEL PULGAR</p>	<p>Tubérculo del escafoides y cresta del trapecio, parte anterior del ligamento anular del carpo.</p>	<p>Tubérculo externo del extremo superior de la primera falange del pulgar.</p>	<p>Flexiona el primer metacarpiano y lleva el pulgar hacia adentro y adelante</p>
	<p>FLEXOR LARGO DEL PULGAR</p>	<p>Parte media de la cara anterior del radio, cara externa de la apófisis coronoides del cúbito, membrana interósea.</p>	<p>Cara anterior de la base de la falange distal del pulgar.</p>	<p>Flexiona la falange distal sobre la proximal del pulgar y está sobre el primer metacarpiano. Flexiona y aduce el primer metacarpiano.</p>

	<p>OPONENTE DEL PULGAR</p>	<p>Vertiente externa del tubérculo del trapecio, ligamento anular del carpo.</p>	<p>Parte externa y cara anterior del primer metacarpiano.</p>	<p>Realiza la oposición del pulgar llevando al primer metacarpiano hacia adelante y hacia adentro en una circunducción parcial.</p>
	<p>ABDUCTOR DEL PULGAR</p>	<p>Vertiente externa del tubérculo del trapecio, ligamento anular del carpo.</p>	<p>Parte externa y cara anterior del primer metacarpiano.</p>	<p>Realiza la oposición del pulgar llevando al primer metacarpiano hacia adelante y hacia adentro en una circunducción parcial.</p>
	<p>PALMAR CUTÁNEO</p>	<p>Borde lateral interno de la aponeurosis palmar media.</p>	<p>En la dermis, a lo largo del borde interno de la eminencia hipotenar.</p>	<p>Arruga la piel de la eminencia hipotenar</p>

Elaborado por: Karen Pacheco

Miembro inferior:

Los huesos de la cadera, el muslo, la pierna, el tobillo y el pie constituyen la extremidad inferior o miembro inferior

Cintura Pélvica:

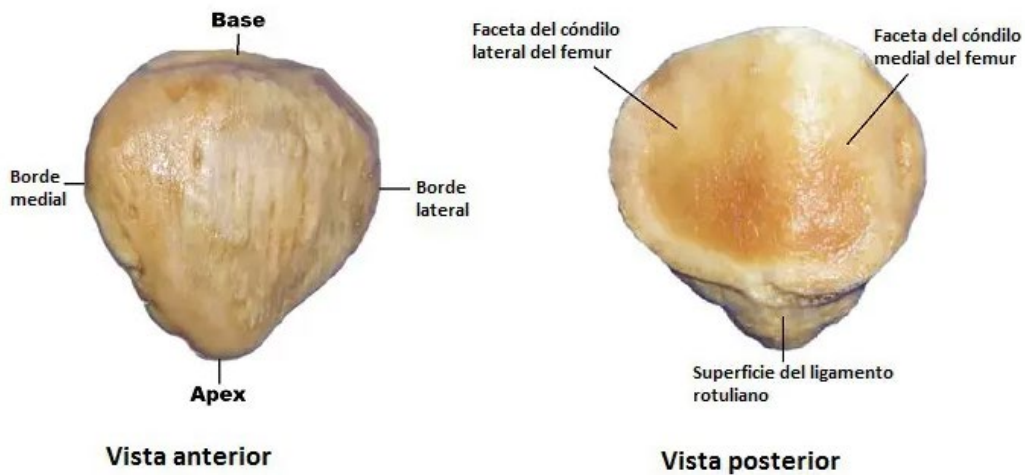
Unos fuertes ligamentos unen cada hueso coxal (hueso de la pelvis o de la cadera) con el sacro en sentido posterior y entre sí en sentido anterior para formar la cintura pélvica. La cintura pélvica sirve de base estable y circular que sostiene el tronco y une las extremidades inferiores a él. (El hueso coxal se denominaba antiguamente os coxide o hueso innominado.)

En los primeros años de vida, cada hueso coxal está formado por tres huesos separados. Más tarde, se fusionan en un único hueso macizo e irregular que es más ancho que cualquier otro hueso del cuerpo. El mayor y más alto de los tres huesos es el ilion, el más fuerte y más bajo es el isquion y el más anterior es el pubis. Los tres huesos presentan numerosos relieves (Kevin T Patton, Frank B Bell, DC Mshapi, Terry Thompson, MS Mshapi, & Peggie L Williamson, 2023)

Muslo y Pierna:

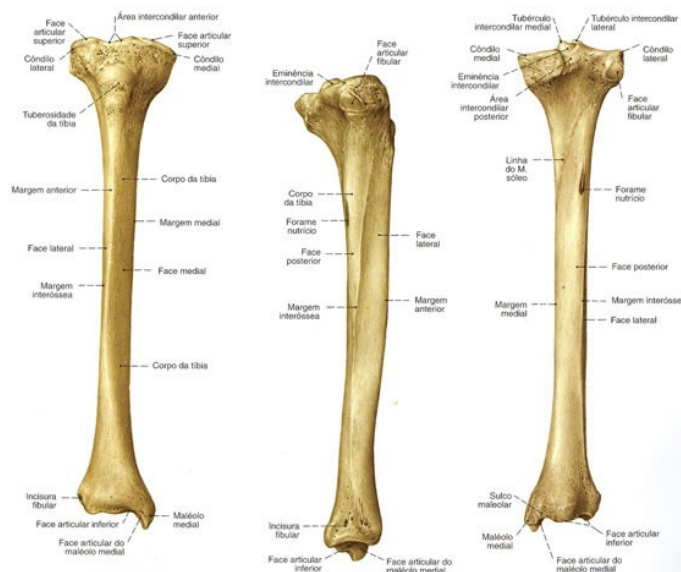
Los dos huesos del muslo, o fémures, se distinguen por ser los más largos y pesados del cuerpo. Se caracterizan por varias marcas prominentes. Por ejemplo, en cada epífisis destacan tres salientes: la cabeza y los trocánteres mayor y menor en sentido proximal, y los cóndilos medial y lateral y el tubérculo en sentido distal, ambos cóndilos y el trocánter mayor pueden palpase externamente. (Kevin T Patton, Frank B Bell, DC Mshapi, Terry Thompson, MS Mshapi, & Peggie L Williamson, 2023)

La rótula o patela es un hueso grueso que protege la parte frontal de la articulación de la rodilla. Entre su principal función está la de extender la rodilla incrementando la palanca generada por el tendón en el fémur.



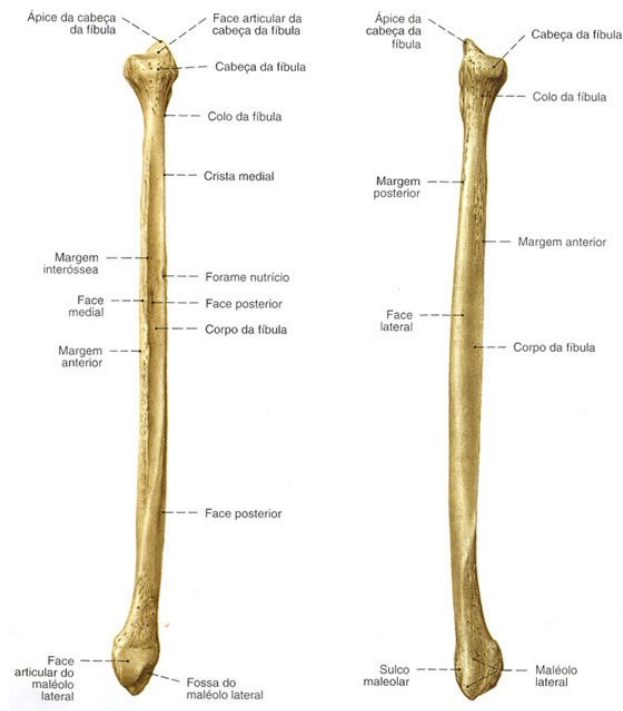
<https://anatomiatopografica.com/huesos/patela-o-rotula/>

La tibia es el segundo hueso más largo del cuerpo humano después del fémur. Está articulada en su parte superior con el fémur y la rótula, lateralmente con el peroné y en su parte inferior con el tobillo



<https://www.auladeanatomia.com/es/sistemas/329/tibia>

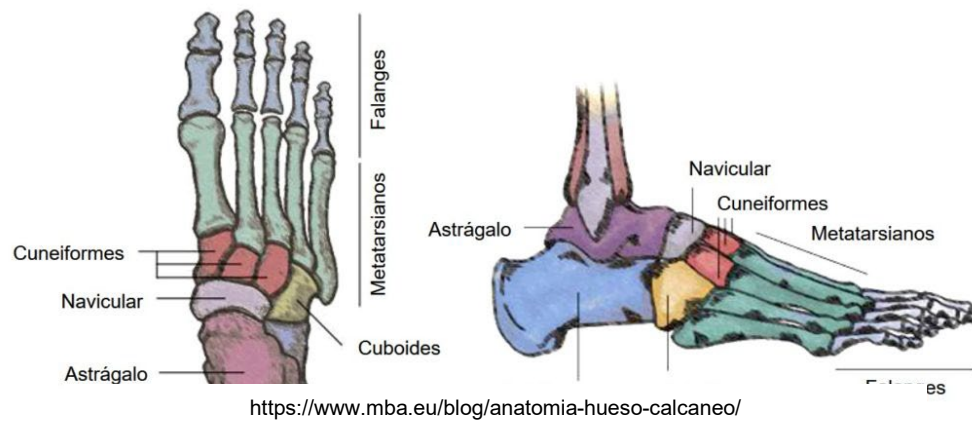
El peroné o fíbula está localizado al lado de la tibia con la cual está conectado por su parte superior e inferior. Su pequeño extremo superior está situado hacia la parte trasera y por debajo de la cabeza de la tibia, excluido de la articulación de la rodilla. El extremo inferior se inclina un poco hacia delante proyectándose por debajo de la tibia formando la parte lateral de la articulación del tobillo.



<https://www.auladeanatomia.com/es/sistemas/327/fib>

ula

La estructura ósea del pie al igual que la de la mano es de las más complejas en el cuerpo humano. Está conformada por 26 huesos divididos en tres bloques principales: Tarso, Metatarso y Falanges. (Kevin T Patton, Frank B Bell, DC Mshapi, Terry Thompson, MS Mshapi, & Peggie L Williamson, 2023)



- Los huesos tarsianos es el nombre colectivo que se le da al grupo de siete huesos que forman el talón y el dorso del empeine, en éstos se incluye escafoides, cuneiformes (tres), cuboides, astrágalo y calcáneo (que también forma el talón). Estos huesos se encuentran generalmente en dos filas: la primera (que está más cerca del cuerpo) y la distal (que está más cerca de los dedos del pie). Los tarsianos primeros incluyen al astrágalo (el cual se articula con la tibia y el peroné) y el calcáneo, que juntos cargan la mayor parte del peso del cuerpo. Los tarsianos distales se articulan con el metatarso.
- Los huesos metatarsianos son un conjunto de cinco huesos largos que se extienden entre el tarso y las falanges formando el pie medio. Son enumerados comenzando por el dedo gordo (No. 1) hasta el meñique (No. 5). En estos huesos se fijan los ligamentos de los dedos y del pie.

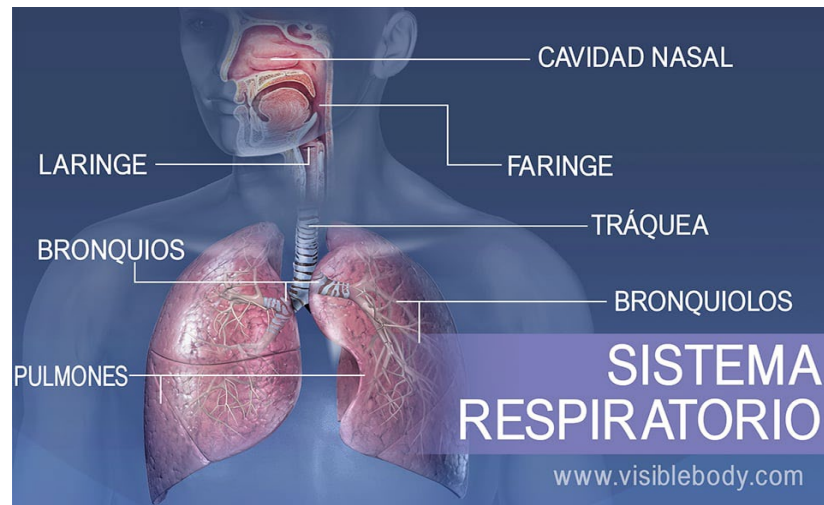
- Las falanges son los huesos que forman los cinco dedos del pie. Cada dedo del pie tiene tres falanges, excepto el dedo gordo que sólo tiene dos. Empezando por las falanges más alejadas del pie que forman los extremos de los dedos se denominan falanges distales o terceras falanges, las siguientes son las falanges medias o segundas falanges, y las más cercanas al pie que se articulan con el metatarso se denominan primeras falanges. (Kevin T Patton, et al, 2023)

Unidad 3: Anatomía y fisiología del Sistema Respiratorio y digestivo.

Objetivos Y Resultados De Aprendizaje	Contenidos Temáticos	Estrategias De Enseñanza	Recursos Necesario	Evaluación
Conocer las estructuras y funciones de los Sistemas Respiratorio, Digestivo, así como los mecanismos reguladores que intervienen en la funcionalidad	Sistema Respiratorio <ul style="list-style-type: none"> • Anatomía del aparato respiratorio. • Fisiología del aparato respiratorio. Sistema Digestivo <ul style="list-style-type: none"> • Anatomía del digestivo. • Fisiología del aparato respiratorio. 	Clases teóricas Grupos de trabajo Videos interactivos Evaluar y resolver interrogantes sobre el tema de la clase impartido	Material audiovisual Texto y artículos Laboratorio Archivos multimedia Bibliografía de la asignatura Plataforma campus virtual	Exposiciones Trabajos evaluativos Pruebas Examen de la Unidad

Sistema Respiratorio

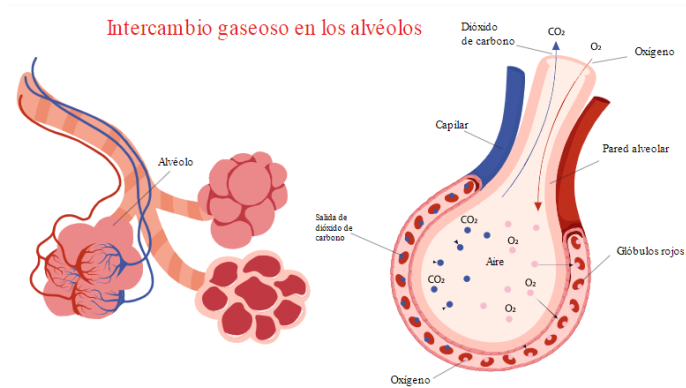
El aparato respiratorio, se encuentra compuesto por estructuras como la nariz, la tráquea, los bronquios y los pulmones, posee como función principal el intercambio gaseoso entre el aire que respiramos y la sangre y la eliminación de dióxido de carbono. Este proceso, básico para la vida, permite la absorción de oxígeno y la eliminación de dióxido de carbono.



<https://www.visiblebody.com/es/learn/respiratory>

Intercambio gaseoso alveolar:

El intercambio gaseoso alveolar es un proceso fisiológico vital que permite la supervivencia humana. Se lleva a cabo en los alvéolos pulmonares, donde el oxígeno del aire inspirado se difunde hacia la sangre, mientras que el dióxido de carbono, un producto de desecho del metabolismo celular, se difunde desde la sangre hacia el aire que será exhalado. Este proceso es esencial para mantener la homeostasis entendiéndose este término como un equilibrio del pH y la función celular y tisular en todo el organismo. (Tresguerres, 2009)



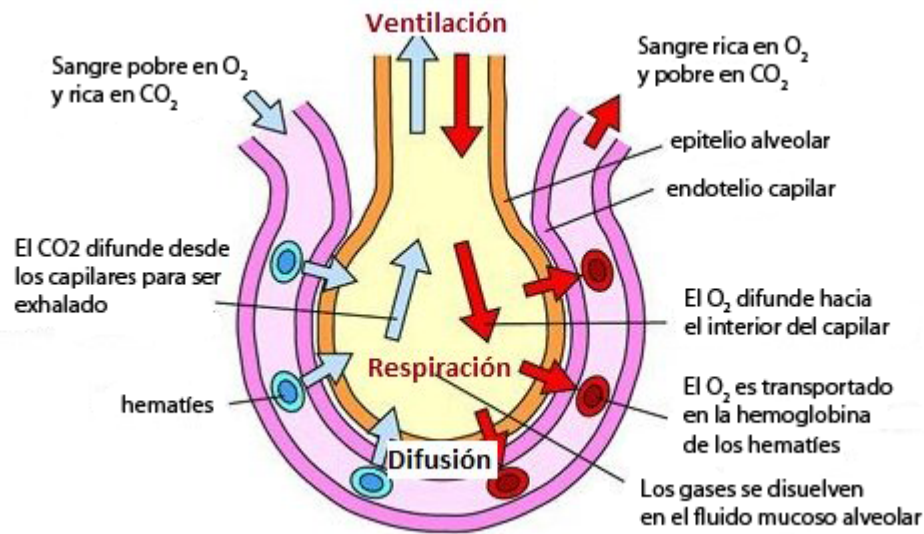
<https://www.visiblebody.com/es/learn/respiratory>

Anatomía y fisiología del intercambio gaseoso

Los alvéolos son pequeñas bolsas de aire con paredes delgadas y muy vascularizadas que mantienen una presión al final de la espiración favoreciendo la perfusión de oxígeno. Están rodeados por una red de capilares sanguíneos, lo que permite una estrecha proximidad entre el aire y la sangre. Esta disposición facilita la difusión de gases a través de las membranas alveolares y capilares.

El proceso de intercambio gaseoso se puede dividir en tres etapas:

1. **Ventilación:** Es el movimiento del aire hacia adentro y hacia afuera de los pulmones. La inspiración, impulsada por la contracción del diafragma y los músculos intercostales, lleva aire rico en oxígeno a los alvéolos. La espiración, un proceso pasivo, permite la eliminación del aire rico en dióxido de carbono.
2. **Difusión:** Es el movimiento de gases a través de las membranas alveolares y capilares. El oxígeno, debido a su alta presión parcial en el aire inspirado, se difunde desde los alvéolos hacia la sangre. El dióxido de carbono, con una presión parcial mayor en la sangre, se difunde en sentido contrario.
3. **Perfusión:** Es el flujo de sangre a través de los capilares pulmonares. La sangre desoxigenada de las venas cavas llega a los pulmones y se distribuye a través de la red capilar alveolar. A medida que la sangre fluye por los capilares, se produce el intercambio de gases. La sangre oxigenada se dirige luego a la aurícula izquierda del corazón y posteriormente al resto del cuerpo.



<https://culturacientifica.com/2017/09/26/sistemas-respiratorios-los-limites-la-difusion-los-gases>

Factores que afectan el intercambio gaseoso

- **Enfermedades de hipoxemia refractaria:** Afecciones como la enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC) o la fibrosis pulmonar pueden dificultar la difusión de gases.
- **Disfunción en la ventilación:** La apnea del sueño, puede reducir la cantidad de aire que llega a los alvéolos, y por ende la disminución de la perfusión
- **Defectos cardíacos:** Las patologías cardíacas que afectan el flujo sanguíneo a los pulmones pueden interferir con la perfusión capilar y tisular

- **Exposición a toxinas:** El humo del tabaco y otros contaminantes pueden lesionar las membranas alveolares y afectar el intercambio gaseoso.

Mecánica Respiratoria y Volúmenes Pulmonares

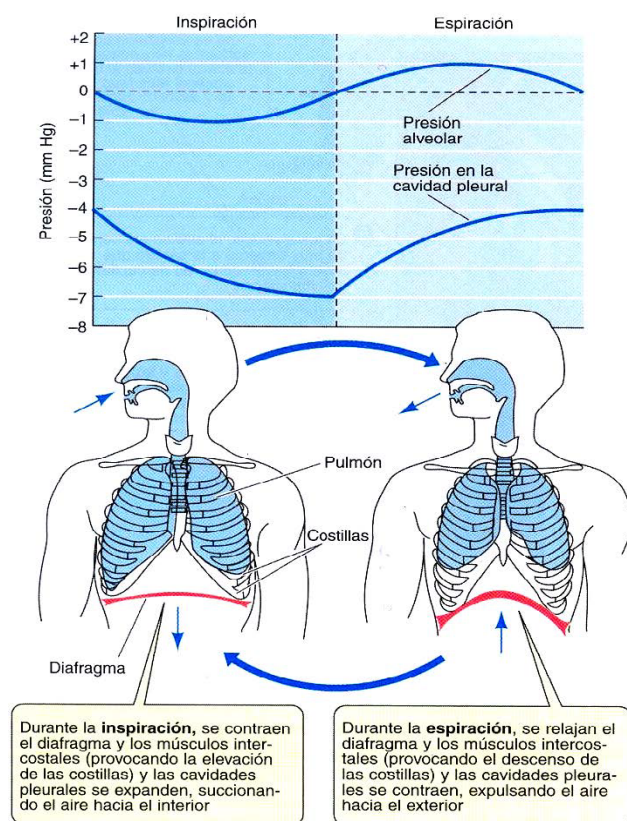
La respiración es un proceso vital que permite el intercambio gaseoso entre el cuerpo y el ambiente. Este proceso se basa en la mecánica respiratoria, la cual involucra la interacción entre los músculos respiratorios, la caja torácica y los pulmones. (Tresguerres, 2009)

Mecánica Respiratoria

En esta entidad encontramos dos procesos: inspiración y espiración.

- **Inspiración:** Es un proceso activo que requiere contracción muscular. El diafragma, principal músculo inspiratorio, se contrae y desciende, mientras que los músculos intercostales se contraen y elevan las costillas. Esto aumenta el volumen de la caja torácica, lo que a su vez genera una presión negativa en los pulmones. Esta presión negativa provoca la entrada de aire a través de las vías aéreas hasta los alveolos.

- **Espiración:** En general, es un proceso pasivo que ocurre por la relajación de los músculos inspiratorios. La caja torácica se reduce en volumen, lo que aumenta la presión intrapulmonar y provoca la salida del aire. En casos de alta demanda de oxígeno por ejemplo durante el ejercicio, la espiración puede ser activa con el progresivo uso de los músculos abdominales y accesorios. (Tresguerres, 2009).



<https://www.blogdebiologia.com/mecanica-respiratoria.html>

Volúmenes Pulmonares

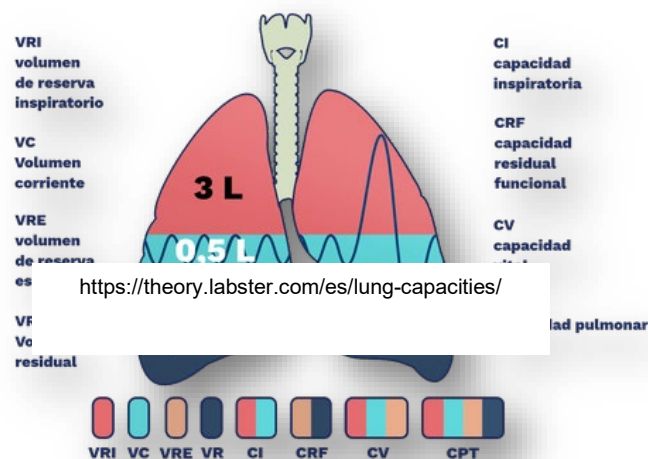
Los volúmenes pulmonares son medidas de la cantidad de aire que se encuentra en los pulmones en diferentes fases del ciclo respiratorio. Es importante comprender estos volúmenes para evaluar la función pulmonar.

- **Volumen Corriente (VC):** Es el volumen de aire que se inhala y exhala en una respiración normal en reposo. Aproximadamente 500 ml.
- **Volumen de Reserva Inspiratoria (VRI):** Es el volumen adicional de aire que se puede inspirar después de una inspiración normal. Aproximadamente 3000 ml.
- **Volumen de Reserva Espiratoria (VRE):** Es el volumen adicional de aire que se puede exhalar después de una espiración normal. Aproximadamente 1100 ml.
- **Volumen Residual (VR):** Es el volumen de aire que permanece en los pulmones después de una espiración máxima. Aproximadamente 1200 ml.

Capacidades Pulmonares

Las capacidades pulmonares son la suma de dos o más volúmenes pulmonares.

- **Capacidad Vital (CV):** Es la cantidad máxima de aire que se puede exhalar después de una inspiración máxima. $CV = VC + VRI + VRE$. Aproximadamente 4600 ml.
- **Capacidad Pulmonar Total (CPT):** Es el volumen total de aire que se encuentra en los pulmones después de una inspiración máxima. $CPT = CV + VR$. Aproximadamente 5800 ml.



Transporte

de Oxígeno y Curva de Disociación de la Oxihemoglobina

El oxígeno es un elemento vital para la vida. A nivel celular, participa en la respiración mitocondrial, proceso fundamental para la obtención de energía. El transporte de oxígeno desde los pulmones a los tejidos es una función crítica del sistema circulatorio, y la hemoglobina juega un papel protagónico en este proceso.

Transporte de oxígeno

El oxígeno se transporta en la sangre de dos maneras:

1. **Disuelto en el plasma:** Aproximadamente el 1% del oxígeno total se transporta disuelto en el plasma sanguíneo. La cantidad de oxígeno disuelto depende de la presión parcial de oxígeno (PO_2).
2. **Unido a la hemoglobina:** Aproximadamente el 99% del oxígeno se transporta unido a la hemoglobina, una proteína presente en los glóbulos rojos. La hemoglobina tiene cuatro grupos hemo, cada uno con un átomo de hierro capaz de unirse a una molécula de oxígeno.

Curva de disociación de la oxihemoglobina

La curva de disociación de la oxihemoglobina (CDO) es una gráfica que representa la relación entre la saturación de la hemoglobina con oxígeno (SO_2) y la presión parcial de oxígeno (PO_2). La forma sigmoidea de la curva refleja la naturaleza cooperativa de la unión del oxígeno a la hemoglobina.



← Curva	Curva →
<p>Alcalosis: cuando la sangre se alcaliniza (pH 7,6) la curva se desplaza a la izquierda, en un porcentaje similar al de la acidosis.</p> <p>Hb fetal: la Hb fetal se une al DPG con menos afinidad que la hemoglobina del adulto y por tanto la HbF fija más oxígeno. De esta manera se facilita la cesión de oxígeno desde la circulación materna a la fetal.</p>	<p>Acidosis: Cuando la sangre se vuelve ligeramente ácida (pH 7,2) la curva se desplaza hacia la derecha en aproximadamente un 15%.</p> <p>Aumento de 2,3-difosfoglicerato (DPG): El DPG regula la afinidad de unión de la Hb al O2 en relación a la pO2 en los pulmones. Si un adulto sano se traslada rápidamente desde el nivel del mar a un lugar de elevada altitud donde la pO2 es menor, la liberación de O2 a los tejidos se reduce. Después de unas horas la concentración de DPG en sangre aumenta, disminuyendo la afinidad de la Hb por el O2 y liberando la cantidad habitual de O2 a los tejidos. La situación se invierte cuando la persona vuelve al nivel del mar.</p>

<https://www.udocz.com/apuntes/176297/curva-de-sat-de-hb>

Factores que afectan la CDO:

- **Temperatura:** A mayor temperatura, la afinidad de la hemoglobina por el oxígeno disminuye, desplazando la curva hacia la derecha.
- **pH:** Un pH ácido (menor a 7.35) disminuye la afinidad de la hemoglobina por el oxígeno, desplazando la curva hacia la derecha.
- **2,3-difosfoglicerato (DPG):** El DPG es una molécula que se encuentra en los glóbulos rojos y que reduce la afinidad de la hemoglobina por el oxígeno, desplazando la curva hacia la derecha.
- **Presión parcial de dióxido de carbono (PCO2):** Un aumento en la PCO2 reduce la afinidad de la hemoglobina por el oxígeno, desplazando la curva hacia la derecha.

Regulación de la Respiración

La respiración es un proceso vital que permite la supervivencia humana. Es un proceso cíclico e imperante que involucra la entrada de oxígeno al cuerpo y la eliminación de dióxido de carbono. Este proceso está regulado por una compleja interacción entre centros nerviosos, y procesos fisiológicos de intercambio de gases.

Centros Nerviosos: El **bulbo raquídeo** es el principal centro de control de la respiración. Las estructuras que forma el bulbo, constan del **centro respiratorio** que genera el ritmo respiratorio básico. El **punte** y la **médula oblonga** también participan en la regulación de la respiración, controlando la frecuencia, la profundidad de la respiración, o cualquier alteración en respuesta a diferentes estímulos.

Mecanorreceptores: son sensores que identifican cambios en la presión y el volumen pulmonar. Entre los principales involucrados en la regulación de la respiración son:

- **Huso neuromuscular:** es el encargado de detectar el estiramiento de los músculos respiratorios.
- **Receptores de Juxtapulmonares:** Identifican la dilatación de los pulmones.
- **Receptores de la pared torácica:** Detectan los cambios en la presión de la pared del tórax.

Quimiorreceptores: Estos son los sensores que detectan cambios en los niveles de oxígeno, dióxido de carbono y pH en la sangre, sobre todo la arterial. Entre estos sensores encontramos:

- **Cuerpos carotídeos:** Se encuentran ubicados en las arterias carótidas, identifican cambios en la composición de la sangre arterial.
- **Cuerpos aórticos:** Ubicados en la aorta, identifican cambios en la composición de la sangre arterial.
- **Centro respiratorio:** Detecta cambios en la composición del líquido cefalorraquídeo.

Mecanismos de Regulación:

Es importante tener en cuenta que para que se genere un proceso respiratorio debe existir una retroalimentación de presiones negativas, cabe mencionar nuevamente la actividad de los mecanorreceptores y quimiorreceptores. El centro respiratorio utiliza esta información para ajustar la frecuencia y la profundidad de la respiración de manera que se mantengan los niveles adecuados de oxígeno y dióxido de carbono en la sangre

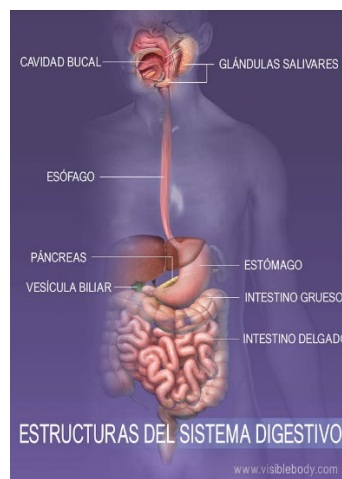
Factores que Afectan la Respiración:

- **Ejercicio:** Aumenta la demanda de oxígeno y dióxido de carbono, lo que genera un aumento en la frecuencia y la profundidad de la respiración.
- **Emociones:** el pánico, el estrés, la ansiedad y el miedo pueden aumentar la frecuencia y la profundidad de las respiraciones.
- **Enfermedades:** Algunas enfermedades pulmonares, cardíacas y neurológicas pueden afectar los procesos respiratorios normales.

- **Medicamentos:** Existen medicamentos pueden estimular o ser depresores, ocasionando incluso la muerte si no se toman acciones con premura.

Sistema Digestivo

Llamado también sistema gastrointestinal, es un grupo de órganos que trabajan en conjunto para transformar los alimentos que consumimos en nutrientes esenciales para el cuerpo humano. Este un sistema complejo, compuesto por diversos órganos y glándulas, que actúan entre sí para favorecer el metabolismo y eliminación de diferentes sustancias, básicas para la vida de un ser humano.



<https://www.visiblebody.com/es/learn/digestive/digestive-10-facts>

Anatomía del Aparato Digestivo

El sistema digestivo se divide en dos secciones principales:

1. Tubo Digestivo:

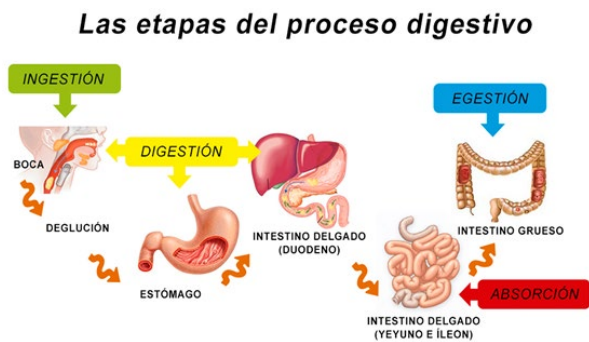
- **Boca:** Aquí comienza la digestión con la masticación y la acción de la saliva.
- **Faringe:** Conducto muscular que conecta la boca con el esófago.
- **Esófago:** Tubo muscular que transporta el bolo alimenticio hacia el estómago.
- **Estómago:** Órgano muscular donde se realiza la digestión mecánica y química.
- **Intestino Delgado:** Se divide en duodeno, yeyuno e íleon, donde se absorben la mayoría de los nutrientes.
- **Intestino Grueso:** Se divide en ciego, colon, recto y ano, donde se absorbe agua y se forman las heces.

2. Glándulas Anexas:

- **Glándulas Salivales:** Producen saliva, esencial para la digestión mecánica e inicial.
- **Hígado:** Produce bilis, que ayuda a digerir las grasas.
- **Vesícula Biliar:** Almacena y concentra la bilis.
- **Páncreas:** Produce jugo pancreático, que contiene enzimas digestivas.

Fisiología del Aparato Digestivo

El proceso digestivo se lleva a cabo en diferentes etapas:



Ingestión

- Alimentos triturados por los dientes y saliva

Digestión

- Enzimas de jugos digestivos descomponen los nutrientes

Absorción

- Moléculas sencillas atraviesan paredes del tubo digestivo y llegan a la sangre

Asimilación

- Las células usan esos nutrientes para obtener energía o fabricar nuevas moléculas

Defecación

<https://www.colegioconcepcionsanpedro.cl/wp-content/uploads/2020/07/CIENCIAS-NATURALES-5%C2%B0C-r.Viel-JUNIO.pdf>

Glándulas Secretoras del Aparato Digestivo

El aparato digestivo, en su compleja maquinaria, no solo se compone del tubo digestivo. Las glándulas anexas, como las salivales, el hígado y el páncreas, desempeñan un rol crucial al secretar sustancias que transforman los alimentos en nutrientes absorbibles. Este ensayo, dirigido a estudiantes universitarios de enfermería, describe la función de estas glándulas y su impacto en la digestión.

Glándulas salivales: Las glándulas salivales, ubicadas en la cavidad bucal, secretan saliva, una mezcla de agua, electrolitos y enzimas que inicia la digestión. La amilasa salival, por ejemplo, comienza a descomponer los carbohidratos, mientras que la lisozima defiende contra bacterias. La saliva también lubrica el bolo alimenticio, facilitando su deglución.

Hígado y Páncreas: El hígado, el órgano más grande del cuerpo, produce bilis, una sustancia que emulsiona las grasas, facilitando su digestión por las lipasas pancreáticas. A su vez, el páncreas secreta jugo pancreático, una mezcla de enzimas que descomponen proteínas, carbohidratos y lípidos. Entre estas enzimas, encontramos la amilasa pancreática, la lipasa pancreática y la proteasa pancreática.

Vesícula biliar: La vesícula biliar almacena y concentra la bilis producida por el hígado. Cuando llega el quimo al duodeno, la vesícula biliar libera la bilis para que cumpla su función

UNIDAD 4: ANATOMÍA Y FISIOLÓGÍA DEL SISTEMA URINARIO

Objetivos Y Resultados De Aprendizaje	Contenidos Temáticos	Estrategias De Enseñanza	Recursos Necesario	Evaluación
Conocer, identificar y describir las funciones principales del aparato urinario	Aparato Urinario: <ul style="list-style-type: none"> Anatomía y fisiología del sistema urinario 	Clases teóricas Grupos de trabajo Videos interactivos Evaluar y resolver interrogantes sobre el tema de la clase impartido	Material audiovisual Texto y artículos Laboratorio Archivos multimedia Bibliografía de la asignatura Plataforma campus virtual	Exposiciones Trabajos evaluativos Pruebas Examen de la Unidad

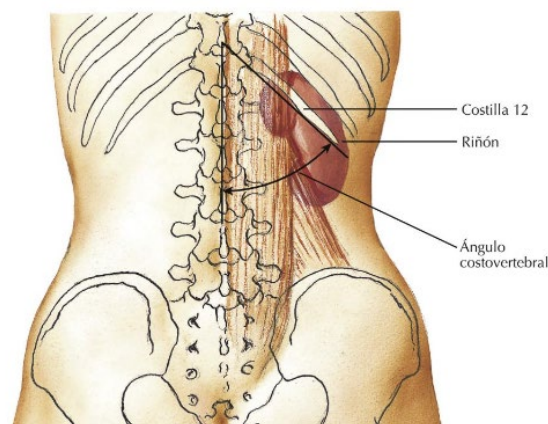
Sistema Urinario

El sistema urinario se encarga de recoger y eliminar residuos del cuerpo. También ayuda a mantener la homeostasis con la regulación de la cantidad de agua, electrolitos, metabolitos y glóbulos rojos en la sangre. El sistema urinario está compuesto por los riñones, los uréteres, la vejiga urinaria y la uretra. (Lyons, 2023)

4.1.1. Riñones:

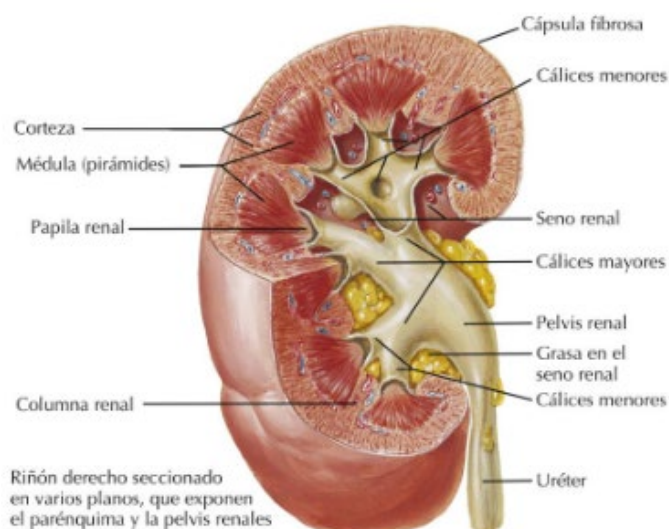
Los riñones filtran la sangre para producir orina, mientras que los otros tres órganos transportan y almacenan la orina hasta que pueda ser eliminada. Los riñones están situados en el retroperitoneo, junto a los músculos de la pared posterior del abdomen y la duodécima costilla. Están estrechamente relacionados con las glándulas suprarrenales, aunque estos órganos no comparten funciones comunes. Los riñones están bien protegidos por el cuerpo adiposo pararenal (grasa pararenal), la cápsula adiposa (grasa perirrenal) y la fascia renal. Los uréteres se extienden desde la cara medial de los riñones hasta la vejiga urinaria. La vejiga urinaria y la uretra están situadas en la pelvis inferiormente al peritoneo.

El ángulo costovertebral es el ángulo formado por la duodécima costilla y la columna vertebral. El riñón está adyacente al ángulo costovertebral y el dolor o la hipersensibilidad en esta región suele deberse a una patología del riñón, como una infección (pielonefritis) o unos cálculos renales. (Lyons, 2023)



https://www.google.com.ec/books/edition/Netter_Anatom%C3%ADa_B%C3%A1sica_Por_Sistemas/NAqmEAAAQBAJ?hl=es&gbpv=1&dq=netter+anatom%C3%ADa+básica+por+sisistemas&printsec=frontcover

Cada riñón está rodeado por una cápsula fibrosa y presenta polos superior e inferior. Los vasos y los nervios entran y salen de la cara medial del riñón, una zona conocida como hilio renal. El uréter también sale del riñón en este lugar. El espacio que rodea las estructuras del hilio está lleno de grasa y se denomina seno renal. Internamente, el riñón está formado por una corteza externa y una médula interna. El tejido medular está organizado en grupos de forma piramidal (pirámides renales) con el vértice de cada pirámide orientado hacia el centro del riñón; cada vértice presenta una papila renal. El tejido cortical se extiende entre las pirámides medulares en forma de columnas renales. La orina producida por el riñón es recogida por una serie de conductos que terminan en una zona dilatada denominada pelvis renal. Los conductos más pequeños se denominan cálices menores, y cada cáliz menor recoge la orina de una pirámide medular. Los cálices menores se fusionan para formar cálices mayores, y luego estos se unen para formar la pelvis renal. La pelvis renal se estrecha y continúa como uréter en la unión pieloureteral. (Lyons, 2023)



https://www.google.com.ec/books/edition/Netter_Anatom%C3%ADa_B%C3%A1sica_Por_Sistemas/NAqmEAAAQBAJ?hl=es&gbpv=1&dq=netter+anatom%C3%ADa+básica+por+sisemas&printsec=frontcover

4.1.2 Los Uréteres

- El uréter son tubos delgados que en el extremo superior se adhiere a los riñones y su extremo inferior, a la vejiga.
- Los uréteres suelen tener 25 - 30 cm de largo y 3 - 4 mm de diámetro. En el extremo superior se adhiere a los riñones y su extremo inferior, a la vejiga.
- Los músculos en las paredes de los uréteres envían la orina en pequeños chorros a la vejiga.
- El uréter tiene algunos puntos de constricción donde se encuentran con mayor frecuencia cálculos renales.

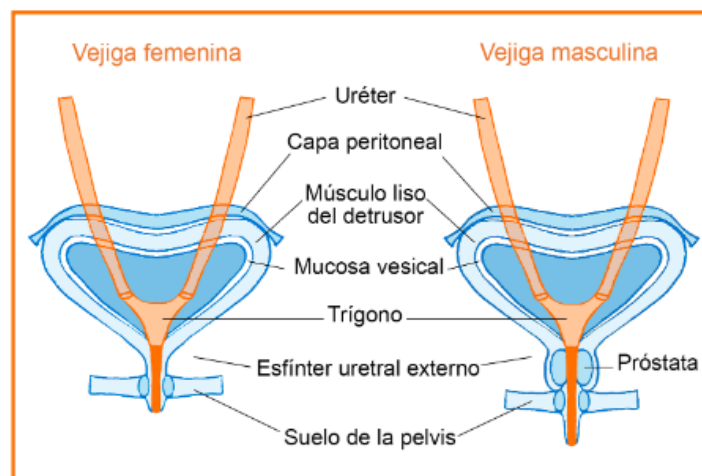
4.1.3 La vejiga urinaria

La vejiga urinaria es el elemento más anterior de las vísceras pélvicas. Aunque se sitúa en su totalidad en la cavidad pélvica cuando está vacía, se expande en sentido superior hacia el abdomen cuando está llena. (A Wayne Vogl, 2023).

La vejiga vacía tiene forma de pirámide triangular inclinada, de modo que descansa en uno de sus bordes. Posee un vértice, una base, una superficie superior y dos superficies inferolaterales. (A Wayne Vogl, 2023).

- **El vértice de la vejiga** se dirige hacia la parte superior de la sínfisis del pubis. Desde su porción superior, una estructura que se conoce como el ligamento umbilical medio (resto del uraco embrionario, que contribuye a la formación de la vejiga) continúa hasta la pared abdominal en la zona anterior al ombligo.

- **La base de la vejiga** tiene forma de triángulo invertido y se orienta en sentido posteroinferior. Los dos uréteres entran en la vejiga en cada una de las esquinas superiores de la base y la uretra drena en sentido inferior desde la esquina inferior de la base. En su interior, el recubrimiento mucoso de la base de la vejiga es liso y está firmemente adherido a la capa de músculo liso subyacente de la pared, a diferencia de lo que sucede en las demás zonas de la vejiga, donde la mucosa está plegada y unida de forma laxa a la pared. La zona triangular lisa que queda entre las aberturas de los uréteres y de la uretra en la cara interna de la vejiga se denomina **trígono vesical**. (A Wayne Vogl, 2023).



https://decision compartides.gencat.cat/es/decidir-sobre/ostomia-urologica/informacio-general/que_es/

- **Las superficies inferolaterales** de la vejiga se sujetan entre los músculos elevadores del ano del diafragma pelviano y los músculos obturadores internos adyacentes por encima de la inserción de dicho diafragma. La cara superior está ligeramente abombada cuando la vejiga está vacía y se hincha hacia arriba a medida que se llena. (A Wayne Vogl, 2023)

4.1.4 La uretra

La uretra es el último segmento de las vías urinarias. Es un conducto impar, ubicado en la línea media, que comunica la vejiga con el exterior que mide unos 20 cm de largo. En la mujer, es un conducto corto (3-5 cm). En el hombre, además de la función urinaria desempeña una función sexual. (A.A.V.V., 2019)

➤ Uretra masculina:

La uretra se extiende desde el cuello de la vejiga hasta el orificio uretral externo situado en la extremidad del glande. Presenta tres porciones: la uretra prostática, de 3.5 cm la uretra membranosa de 1.5 cm y la uretra esponjosa o peneana de 15 cm de largo. (A.A.V.V., 2019)



<https://www.visiblebody.com/es/learn/urinary/urinary-system-structures>

Uretra Prostática: La uretra prostática es la porción más ancha y dilatada y cruza desde la base hasta el vértice a la próstata, en la pared posterior se encuentra una elevación, el colículo seminal, en cuyo vértice se abren los conductos eyaculadores derecho e izquierdo. Desde aquí hacia adelante la uretra es una vía mixta, urinaria y

genital. A los lados del colículo seminal se abren los conductos de las glándulas prostáticas. (A.A.V.V., 2019)

Uretra Membranosa: La uretra membranosa es la porción de la uretra masculina que cruza el diafragma urogenital. Es una zona poco distensible de la uretra y en su pared se encuentra el músculo estriado del esfínter uretral externo, voluntario. (A.A.V.V., 2019)

Uretra Esponjosa: La uretra esponjosa discurre en el interior del cuerpo esponjoso del pene, y lo recorre desde el bulbo esponjoso hasta el glande. En la parte inicial, a nivel del bulbo, se abren en la uretra los conductos de las glándulas bulbou-retrales. (A.A.V.V., 2019)

➤ **Uretra femenina:**

La uretra femenina es un conducto muy corto, de 3-5 cm, que se extiende desde el cuello de la vejiga hasta la vulva. Tras pasar la membrana perineal desemboca en la vulva por el orificio vaginal y a unos 2 cm por detrás del clítoris. (A.A.V.V., 2019)



<https://www.visiblebody.com/es/learn/urinary/urinary-system-structures>

FORMACIÓN DE LA ORINA

Los riñones procesan un volumen enorme de sangre cada día. Cada minuto, el flujo sanguíneo que llega a los glomérulos renales es de unos 1200 mililitros de sangre, de los cuales, 650 ml corresponden a plasma sanguíneo y de este, una quinta parte aproximadamente será filtrado en el glomérulo. Esto implica que cada 24 horas, los riñones filtran más de 60 veces todo el plasma sanguíneo. Para evitar el enorme coste que la pérdida de líquidos y otros elementos esenciales puedan derivarse del proceso de depuración renal; tras el filtrado glomerular, la formación de orina se completa con la reabsorción y filtración tubular, de forma que la orina contenga finalmente menos del 1% de la parte líquida filtrada, y no se eliminen sales, iones y otros metabolitos que puedan ser útiles

Filtrado glomerular: La filtración glomerular es un proceso pasivo. De hecho, este proceso de filtración no tiene apenas gasto energético para el organismo, por lo que podríamos considerarlo un proceso meramente mecánico en el que la presión hidrostática de la arteria aferente empuja literalmente a la sangre contra la membrana de filtración glomerular.

La cantidad de líquido filtrado por las nefronas esta entre 125-200 ml/min; lo que nos hace entender que a lo largo del día se puede filtrar 180 lt. de sangre. El ser humano produce en el día 1ml/min de orina equivalente a 1440 ml diarios

Reabsorción tubular: a partir del filtrado glomerular pasa por los túbulos renales, atravesando: el túbulo proximal, el asa de Henle, el túbulo distal, el túbulo colector y el conducto colector, antes de ser eliminado como orina. En este recorrido existe la presencia de sustancias que se reabsorben en los túbulos pasando a la sangre y otras son secretadas de la sangre a la luz tubular.

Secreción Tubular: se da de igual manera en los túbulos, desplazándose las sustancias desde el plasma hacia el filtrado tubular

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- A.A.V.V. (2019). *Auxiliar de Clínica. Xunta de Galicia*. Temario Vol.II. CEP.
- Dalley, A. M. & Agur, Anne. (2022). *Grant. Atlas de Anatomía*. (15 ed.). Wolters Kluwer.
- Drake, Richard L. & Wayne Vogl, A. & Mitchell, A. M. (2023). *Gray. Anatomía Básica*. (3 ed.). Elsevier Health Sciences.
- Guyton. (2018). *Tratado de Fisiología Médica*. España: Elsevier. Obtenido de <https://www.untumbes.edu.pe/bmedicina/libros/Libros10/libro125.pdf>
- Koepfen, B. M. & Stanton, B. (2018). *Fisiología*. (7 ed.). Elsevier.
- Luque Bernal, R. M. (2021). *Introducción a la Anatomía*. Universidad del Rosario.
- Moore, K., Dailey, A. & Agur, A. (2013). *Anatomía con orientación clínica*. (7 ed.). Wolters Kluwer
- Netter, F.H. (2018). *Sistema Digestivo*. Colección Ciba de ilustraciones. BARCELONA: Masson-Salvat Medicina. Obtenido de <https://www.laleo.com/coleccion-netter-de-ilustraciones-medicas-sistema-digestivo-conducto-superior-p-1859.html?srsId=AfmBOopnvaeys8avEO93EakOwQXU4zu4xhCCXFSsJ1ApC9L4YfdMMHef>
- Patton, K., Bell, F., Thomson, T. & Williamson, P. (2023). *Anatomía Y Fisiología*. Elsevier Health Sciences.
- Regueiro González JR, L. L. (2017). *Biología y patología del sistema inmunitario*. MADRID: Panamericana. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/libro?codigo=708425>

Rhoades, R., & Tanner, G. A. (2018). *Fisiología médica*. Masson-Little, Brown and Company, S.A. Obtenido de https://www.agapea.com/libros/Fisiologia-medica-9788482270173-i.htm?srsltid=AfmBOor4D9s9nQQ3Z5n3DA_h4InicQvLE5Va41eCjbDI0QC8TYnWack
U

Ronner, Petter. (2020). *Netter. Anatomía Clínica*. Elsevier España S.L.

Tresguerres, J. A. (2009). *Anatomía y Fisiología del cuerpo humano*. Madrid: McGraw-Hill/Interamericana de España, S.A.U.

*¡Revolucionando
tú manera de **Aprender!***



INSTITUTO SUPERIOR TECNOLÓGICO

Instituto
Superior
Tecnológico



Av. 10 de Agosto N35-108 e Ignacio San María.



098 706 7892



www.istcge.edu.ec



ISBN: 978-9942-689-08-5



9 789942 689085