



Gobierno de Reconciliación  
y Unidad Nacional  
*El Pueblo, Presidente!*

**INATEC**

Tecnológico Nacional



**2017**

TIEMPOS DE VICTORIAS!  
*Por Gracia de Dios!*

**INSTITUTO NACIONAL TECNOLÓGICO  
DIRECCION GENERAL DE FORMACION PROFESIONAL**

**MANUAL DEL PROTAGONISTA  
CONDICIÓN FÍSICA Y SALUD**



**ESPECIALIDAD: ENTRENAMIENTO FÍSICO Y DEPORTIVO  
NIVEL DE FORMACIÓN: TÉCNICO ESPECIALISTA**

Junio, 2017



EMBAJADA  
DE ESPAÑA  
EN NICARAGUA



**aecid**



Cooperación  
Española  
NICARAGUA



JÓVENES  
Y DESARROLLO  
ONGO



## INSTITUTO NACIONAL TECNOLÓGICO

**Dirección Ejecutiva:**  
Cra. Loyda Barreda Rodríguez.

**Subdirección Ejecutiva:**  
Cro. Walter Sáenz.

**Dirección General de Formación Profesional:**  
Cra. Daysi Rivas Mercado.

**Coordinación Técnica:**

**Responsable Departamento de Currículo:**  
Cra. Mirna Cuesta Loáisiga.

## ASOCIACIÓN CONGREGACIÓN SALESIANA

**Presidente:**  
P. Horacio Francisco Macal Garbutt.

## FUNDACIÓN JÓVENES Y DESARROLLO

**Responsable de Proyectos de Cooperación en Centroamérica:**  
Raquel Fuente González.

**Coordinadora Nicaragua:**  
María del Socorro Lacayo García.

## Equipo Técnico

**Elaboración de Manual:**  
Ma. de los Ángeles Galero Madrigal.

**Revisión Metodológica:**  
Ernestina Amador Mora.

**Responsable Departamento de Currículo – INATEC:**  
Cra. Mirna Cuesta Loáisiga.



Esta publicación ha sido realizada con el apoyo financiero de la Agencia Española de Cooperación Internacional para el Desarrollo (AECID), con cargo al Convenio “Contribuir al diseño de cualificaciones profesionales y la implementación de nuevas ofertas formativas fortaleciendo el sistema de educación técnica y formación profesional de Nicaragua”, ejecutado por Fundación Jóvenes y Desarrollo (JyD) y Asociación Congregación Salesiana (ACS) en Nicaragua. El contenido de dicha publicación es responsabilidad exclusiva de INATEC/JyD/ACS y no refleja necesariamente la opinión de la AECID.

Junio, 2017

# Índice

Bienvenida al protagonista. . . . .	1
Recomendaciones. . . . .	2
Objetivos. . . . .	3
Objetivo general . . . . .	3
Objetivo específico . . . . .	3
Unidad didáctica I. Principios básicos de la anatomía y funcionamiento del cuerpo humano . . . . .	4
Objetivos de la unidad . . . . .	4
I.- Anatomía del cuerpo humano . . . . .	4
II.- Descripción del cuerpo humano. . . . .	4
III.- Sistemas del cuerpo humano. . . . .	5
IV.- Sistema esquelético. . . . .	5
1.- Funciones del sistema esquelético. . . . .	6
2.- Tipos de huesos. . . . .	7
V.- Sistema muscular. . . . .	9
Funciones del sistema muscular. . . . .	10
VI.- Sistema articular. . . . .	13
VII.- Sistema respiratorio. . . . .	14
VIII.- Sistema circulatorio. . . . .	16
Funciones del sistema circulatorio. . . . .	16
IX.- Sistema cardiovascular. . . . .	17
X.- Sistema linfático. . . . .	20
XI.- Alteraciones posturales en la actividad física. . . . .	21
Actividades. . . . .	26
Autoevaluación. . . . .	27

Unidad didáctica II. Adaptaciones fisiológicas del organismo al ejercicio físico y medidas antropométricas. . . . .	29
Objetivos de la unidad. . . . .	29
I.- Adaptación del cuerpo humano. . . . .	29
II.- Tipos de adaptación. . . . .	29
III.- Adaptaciones fisiológicas tras el ejercicio. . . . .	30
IV.- Mecanismos de adaptación del organismo en el ejercicio. . . . .	34
V.- Capacidades aeróbicas y anaeróbicas que influyen en los mecanismos de adaptación. . . . .	34
VI.- Planos musculares. . . . .	36
VII.- Medidas antropométricas. . . . .	38
Actividades. . . . .	44
Autoevaluación. . . . .	44
Unidad didáctica III. Actividad física y salud. . . . .	46
Objetivos de la unidad. . . . .	46
I.- Actividad física. . . . .	46
II.- Gasto energético. . . . .	47
III.- Fuentes de energía del cuerpo humano. . . . .	49
IV.- Hábitos de vida saludables, para tener una mejor calidad de vida. . . . .	50
V.- Técnicas de recuperación. . . . .	52
Actividades. . . . .	56
Autoevaluación. . . . .	57
Unidad didáctica IV. Pruebas de rendimiento físico motor bajo condiciones de seguridad. . . . .	58
Objetivos de la unidad. . . . .	58
I.- Conceptos básicos. . . . .	58
II.- Datos y requisitos de un test. . . . .	59
III.- Tipos de test para evaluar la condición física. . . . .	59
IV.- Ficha de anotación (ejemplo). . . . .	68
Actividades. . . . .	69
Autoevaluación. . . . .	69

Unidad didáctica V. Técnicas de investigación y ofimática aplicada al acondicionamiento físico. . . . .	71
Objetivos de la unidad. . . . .	71
I.- Evaluación de la condición física. . . . .	71
II.- Objetivo de la evaluación. . . . .	71
III.- Finalidades de la evaluación de la condición física. . . . .	72
IV.- Evaluación de los resultados. . . . .	72
V.- Baremos de puntuación. . . . .	73
VI. Herramientas tecnológicas para construcción de tablas y gráficos. . . . .	73
Actividades. . . . .	75
Autoevaluación. . . . .	76
Unidad didáctica VI. Factores y fundamentos psicológicos y sociológicos de la actividad física. . . . .	77
Objetivos de la unidad. . . . .	77
I.- Psicología. . . . .	77
II.- Sociología. . . . .	78
III.- Relación entre psicología y sociología. . . . .	78
IV.- Necesidad y Motivación. . . . .	79
V.- Instrumentos para identificar las necesidades y motivaciones deportivas. . . . .	80
Actividades. . . . .	82
Autoevaluación. . . . .	82
Glosario. . . . .	84
Para Saber más. . . . .	85
Bibliografía. . . . .	85

## **BIENVENIDA AL PROTAGONISTA**

El manual de **CONDICIÓN FÍSICA Y SALUD** está dirigido a las y los protagonistas de la especialidad del Técnico Especialista en Acondicionamiento Físico y Deportivo. Este documento facilitará los procesos de enseñanza aprendizaje afianzando sus conocimientos básicos sobre el funcionamiento del organismo del cuerpo humano y las condiciones físicas necesarias para la realización de actividades físicas y deportivas.

El propósito de este manual es dotar al protagonista de los conocimientos necesarios a través de seis unidades didácticas descritas secuencialmente; de tal forma, que permita apropiarse de los elementos y requerimientos necesarios para una óptima condición física y salud para la puesta en práctica de ejercicios y deportes.

Las unidades que lo conforman son: Principios básicos de la anatomía y funcionamiento del cuerpo humano; Adaptaciones fisiológicas del organismo al ejercicio físico y medidas antropométricas; Actividad física y salud; Pruebas de rendimiento físico motor bajo condiciones de seguridad; Técnicas de investigación y ofimática aplicadas al acondicionamiento físico y la unidad de Factores y fundamentos psicológicos de la actividad física.

La estructura que comprende este documento es la siguiente:

- Nombre de la Unidad Didáctica (elemento de competencia)
- Conocimientos necesarios para el aprendizaje (conceptuales, procedimentales, actitudinales)
- Actividades
- Autoevaluación
- Glosario
- Para saber más
- Bibliografía

En las unidades didácticas se presenta además, de la información pertinente, los criterios y evidencias del trabajo competente y conocimientos que necesita el/la protagonista para su desarrollo. Para su interpretación y establecer una mejor asimilación por parte del protagonista, el manual va acompañado además, de ilustraciones, dibujos y gráficos que facilitan su comprensión.

Considerando que este manual le será de mucha utilidad para su formación y desarrollo profesional le deseamos éxito en sus logros.

## RECOMENDACIONES

	<p>Para iniciar el trabajo con el manual, debes tener claridad que siempre tu <b>dedicación y esfuerzo</b> te permitirán adquirir las capacidades del Módulo Formativo. Al comenzar el estudio de las unidades didácticas, debes leer detenidamente los criterios de desempeño esperados, para que identifiques cuáles son los logros que se proponen.</p>
	<p>Analiza la información del manual y consulta siempre a tu instructor(a) cuando necesites aclaraciones.</p>
	<p>Amplía tus conocimientos con los links y la bibliografía indicada u otros textos que estén a tu alcance.</p>
	<p>Resuelve responsablemente los ejercicios de actividades de aprendizaje y de auto evaluación y verifica tus respuestas con los compañeros(as) e instructor(a).</p>
	<p>Prepara el puesto de trabajo según la operación que vayas a realizar, cumpliendo siempre con las normas de higiene y seguridad laboral.</p>
	<p>Durante las prácticas en el campo, se amigable con el medio ambiente y no tires residuos fuera de los lugares establecidos.</p>
	<p>Recuerda siempre que el cuidado y conservación de los equipos y materiales deportivos garantizan el buen desarrollo de las sesiones de aprendizaje y que en el futuro los nuevos protagonistas harán uso de ellos.</p>

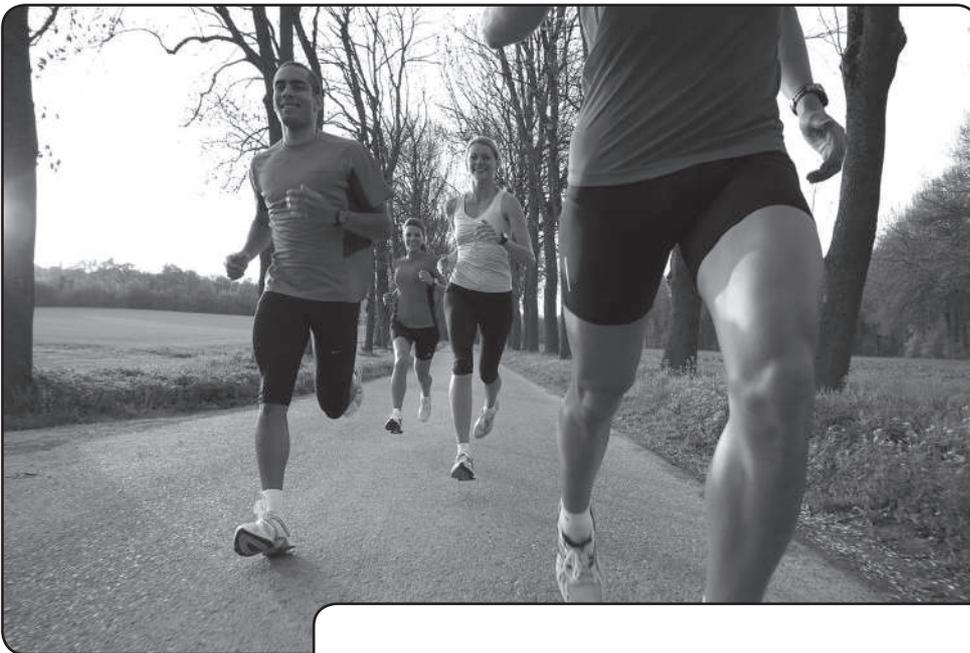
## OBJETIVOS

### Objetivo general

- Valorar la condición física y motivacional del cuerpo humano necesarias para la realización de actividades físicas y deportivas del participante.

### Objetivo específico

- Determinar el estado de salud y condición física de las y los participantes, empleando test pedagógicos y pruebas biomédicas, de acuerdo a las características de cada individuo.



## Unidad didáctica I. Principios básicos de la anatomía y funcionamiento del cuerpo humano

### Objetivos de la unidad

Al finalizar la unidad, el/la protagonista:

- Explica anatomía y funcionamiento del cuerpo humano.
- Describe anatomía y funcionamiento de sistemas del cuerpo humano.
- Localiza huesos y músculos del cuerpo humano.
- Establece relación entre los músculos, huesos y alteraciones morfuncionales populares en la actividad física.

### I.- Anatomía del cuerpo humano

Es la ciencia que estudia la forma y la estructura del cuerpo humano e investiga las leyes que rigen el desarrollo de dicha estructura con respecto a sus funciones y su relación con el medio ambiente.

### II.- Descripción del cuerpo humano

El cuerpo humano es la estructura física y material del ser humano. Se divide en tres grandes regiones o partes: cabeza, tronco y extremidades; cada una de estas partes se subdivide en otras cada vez más pequeñas que corresponden a la superficie externa de este. Las más importantes son:

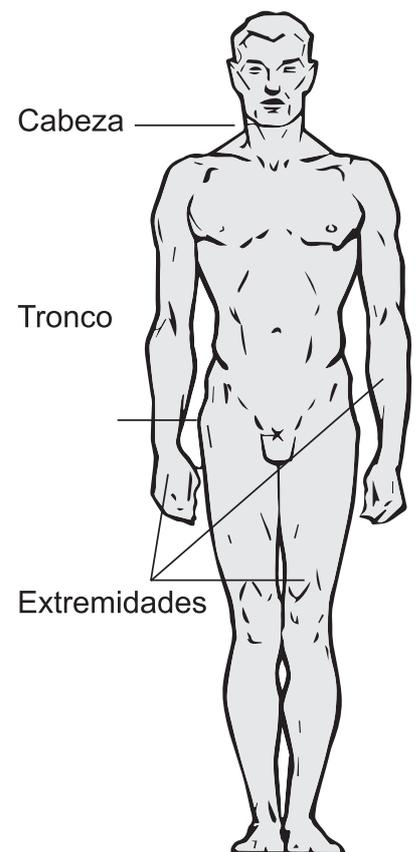
**La cabeza**, se divide en dos regiones: cráneo y cara.

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

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

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

**Los miembros inferiores**, también tienen cinco regiones en cada lado: glúteo o cadera, muslo, rodilla, pierna y pie. En el pie se distinguen el dorso y la planta. Así mismo el pie se subdivide en tres porciones: tarso, metatarso y dedos que se nombran por orden numérico iniciando con el dedo grueso (primero, segundo, tercero, cuarto y quinto) dedo del pie.



### III.- Sistemas del cuerpo humano

El cuerpo humano se compone de sistemas organizados que funcionan para sostener la vida.

Cada sistema es una parte específica del cuerpo, pero estos sistemas dependen entre sí para garantizar que el cuerpo sea capaz de realizar acciones como moverse, pensar y respirar. Aunque cada sistema interactúa con el otro, poseen distintas funciones que los hacen específicos.

Algunos de estos sistemas son:

### IV.- Sistema esquelético

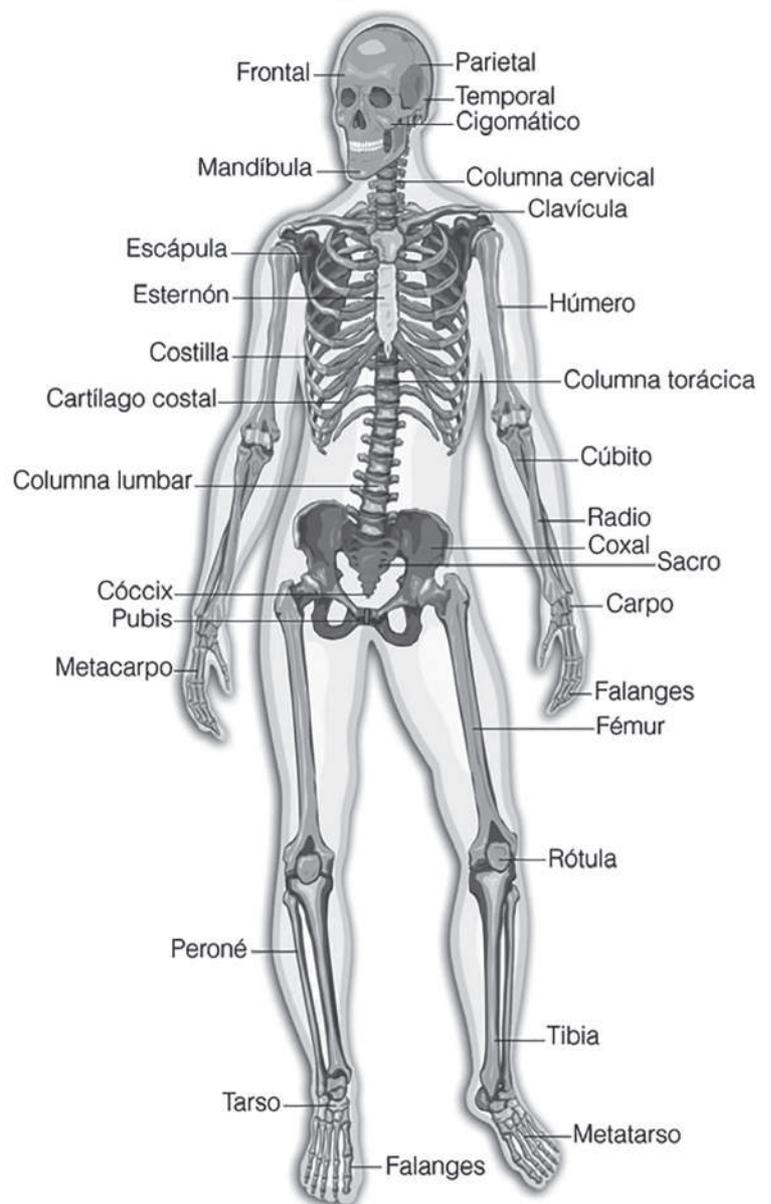
Un hueso es una pieza dura y resistente del esqueleto de un vertebrado, de color blanco amarillento.

El sistema esquelético se encuentra formado por un conjunto organizado de huesos (u órganos esqueléticos) el cual conjuntamente con otros sistemas como el nervioso, articular y muscular, forman el aparato locomotor.

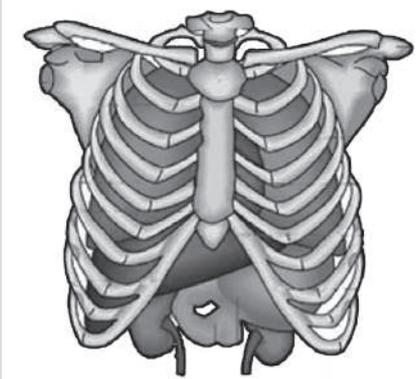
Estructuralmente, el esqueleto está formado por unos 206 huesos que se encuentran formados por tejido óseo, cartílagos, médula ósea y la membrana que rodea los huesos llamada periostio.

El esqueleto de una persona adulta con un peso normal, representa el 12% del peso total del cuerpo. Por consiguiente, en una persona que pesa 75 kilogramos, 9 kilogramos de ellos son por su esqueleto.

En función del tamaño que poseen estos espacios, el hueso puede ser compacto, constituyendo una protección y un soporte, o esponjoso que permite que los vasos sanguíneos penetren de forma directa para producir un intercambio de nutrientes.

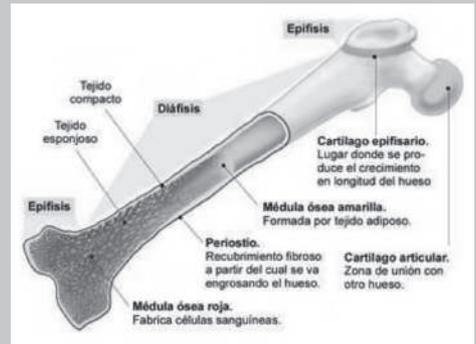


## 1.- Funciones del sistema esquelético

<p><b>Servir de soporte</b></p>	<p>Ya que provee al cuerpo de un cuadro rígido de soporte para los músculos y tejidos blandos.</p>	
<p><b>Protección</b></p>	<p>El esqueleto protege de lesiones a los órganos internos más importantes.</p>	
<p><b>Asistencia en el movimiento</b></p>	<p>La mayoría de los músculos esqueléticos se fija a los huesos; cuando se contraen, traccionan de éstos para producir el movimiento.</p>	
<p><b>Producción de células sanguíneas</b></p>	<p>Dentro de algunos huesos, un tejido conectivo denominado médula ósea roja produce glóbulos blancos y plaquetas, proceso llamado hematopoyesis.</p>	

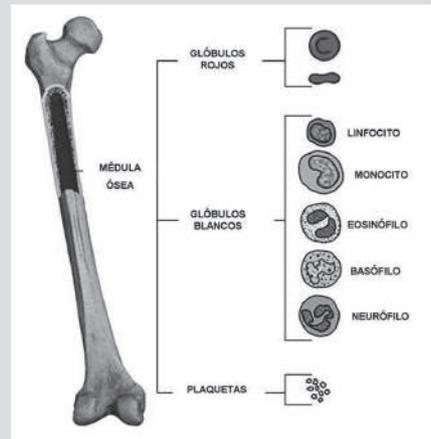
### Almacenamiento de triglicéridos

La médula ósea amarilla está constituida principalmente por adipocitos, los cuales almacenan triglicéridos. Estos son una reserva potencial de energía química.



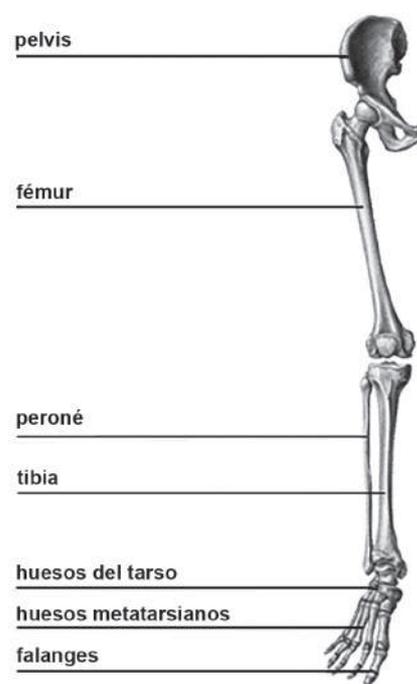
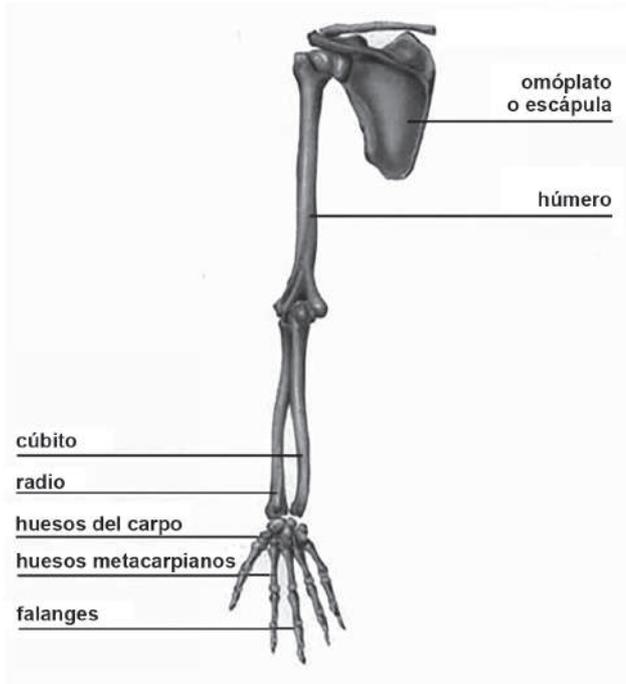
### Estabilización mineral

En el tejido óseo se almacenan minerales, en especial calcio y fósforo, que son necesarios para la contracción muscular y otras muchas funciones. Cuando estos minerales son necesarios, el hueso los libera en la sangre distribuyéndolos a otras zonas del organismo.



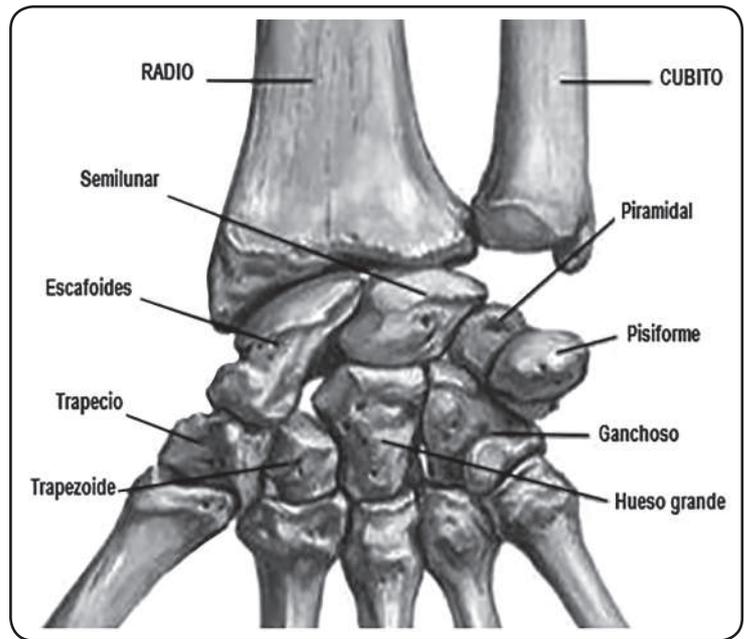
## 2.- Tipos de huesos

**Huesos largos:** la longitud predomina ante las otras dimensiones. Por ejemplo: huesos de las extremidades.



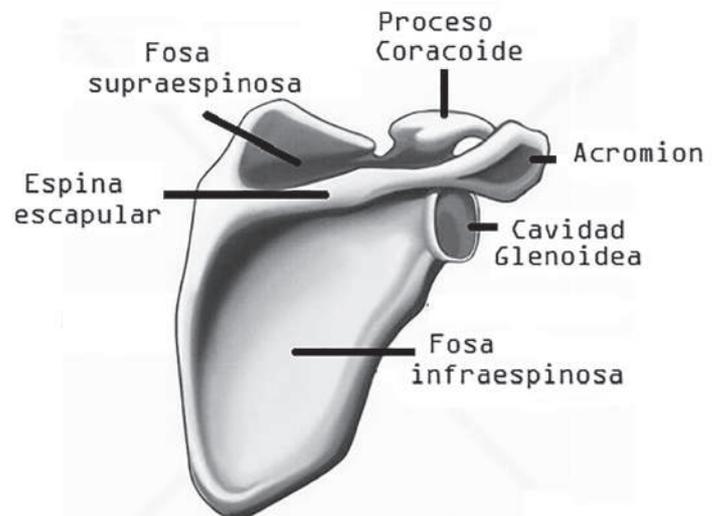
### Huesos cortos:

Tienen una forma cúbica y su longitud y ancho son casi iguales. Por ejemplo: huesos cortos de la mano.



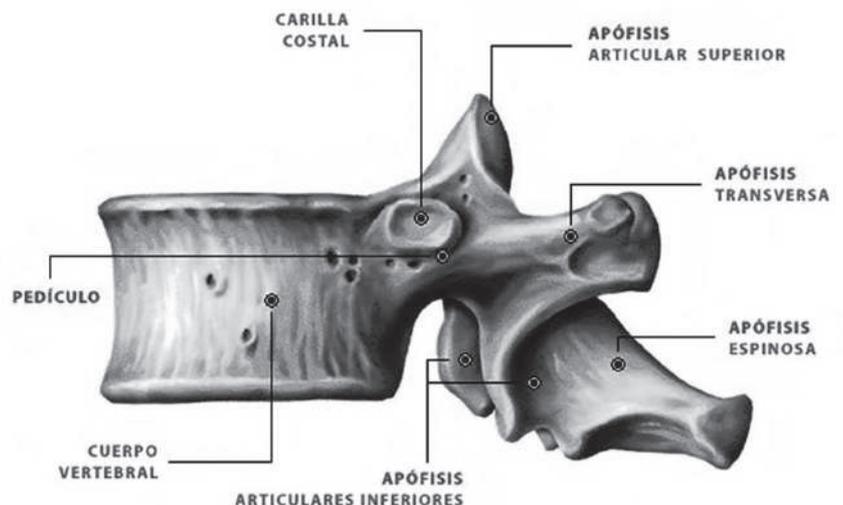
### Huesos planos:

Son generalmente delgados y están compuestos por dos capas paralelas de tejido óseo compacto, separadas por una capa de tejido óseo esponjoso. Por ejemplo: omóplato.



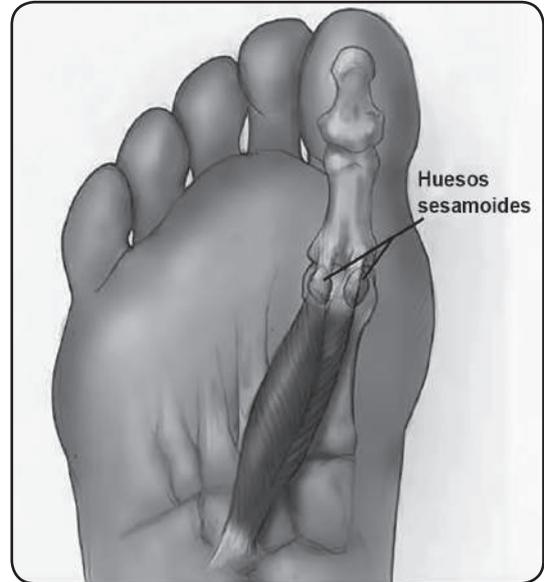
### Huesos irregulares:

Tienen formas complejas, lo cual no permite encuadrarlos en las clasificaciones anteriores. Por ejemplo: vértebras.



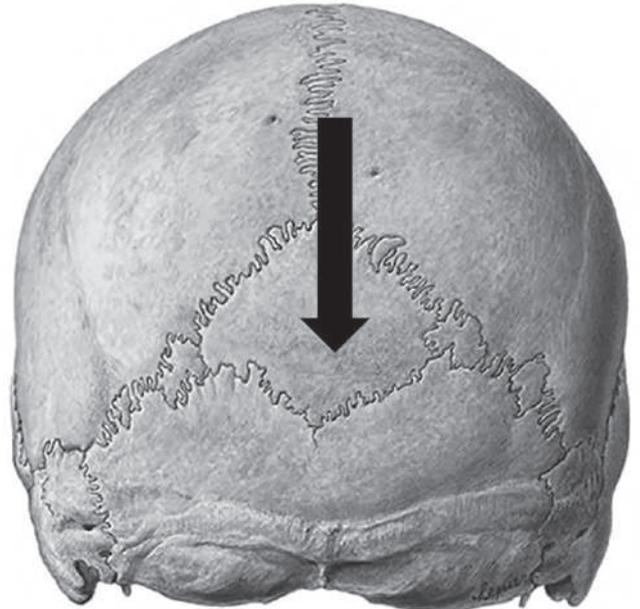
### Huesos sesamoideos:

Tienen forma de semilla de sésamo (ajonjolí) y se desarrollan en el interior de los tendones sometidos a considerable fricción, tensión y estrés mecánico. Por ejemplo: en las palmas de las manos y plantas de los pies.



### Huesos suturales o wormianos:

Estos son pequeños huesos ubicados en las suturas, articulaciones inmóviles. Por ejemplo: entre algunos huesos craneales.

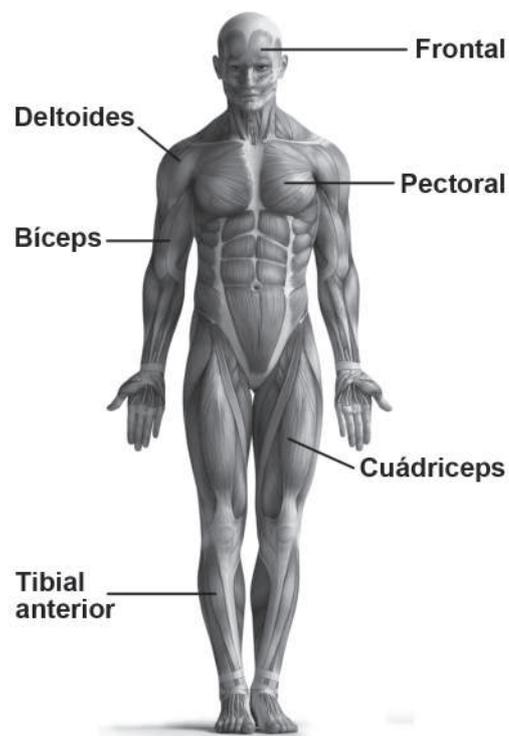


### V.- Sistema muscular

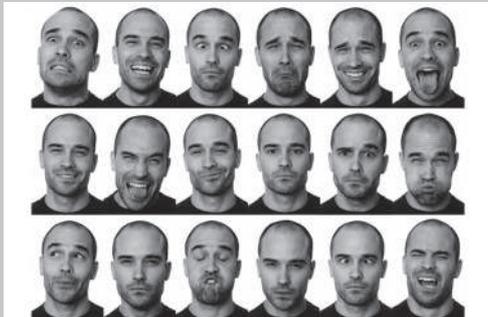
Los músculos representan la parte activa del aparato locomotor; son órganos contráctiles que determinan la forma y contorno del cuerpo, a la vez que permiten que el esqueleto se mueva y mantenga su estabilidad, tanto en movimiento como en reposo.

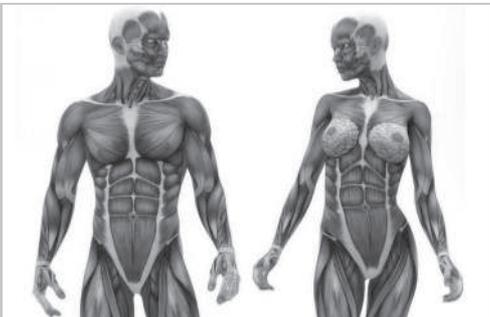
En anatomía humana, el sistema muscular es el conjunto de los más de 650 músculos del cuerpo cuya función primordial es generar movimiento, ya sea voluntario o involuntario-músculos esqueléticos y viscerales, respectivamente-. Algunos de los músculos pueden enhebrarse de ambas formas, por lo que se los suele categorizar como mixtos.

En los vertebrados se controla a través del sistema nervioso, aunque algunos músculos (tales como el cardíaco) pueden funcionar en forma autónoma. Aproximadamente el 40% del cuerpo humano está formado por músculos, vale decir que por cada kg de peso total, 400 g corresponden a tejido muscular.



### Funciones del sistema muscular

<p><b>Locomoción</b></p>	<p>Efectúa el desplazamiento de la sangre y el movimiento de las extremidades.</p>	
<p><b>Información del estado fisiológico</b></p>	<p>Provoca contracciones en los músculos ante dolores.</p>	
<p><b>Mímica</b></p>	<p>Conjunto de las acciones faciales, también conocidas como gestos, que sirven para expresar lo que sentimos y percibimos.</p>	

<p><b>Estabilidad</b></p>	<p>Los músculos conjuntamente con los huesos permiten al cuerpo mantenerse estable, mientras permanece en estado de actividad.</p>	
<p><b>Postura</b></p>	<p>Controla las posiciones que realiza el cuerpo en estado de reposo.</p>	
<p><b>Producción de calor</b></p>	<p>Al producir contracciones musculares, se origina energía calórica.</p>	
<p><b>Forma</b></p>	<p>Músculos y tendones dan el aspecto típico del cuerpo.</p>	
<p><b>Protección</b></p>	<p>Sirve como protección para el buen funcionamiento del sistema digestivo y de los órganos vitales.</p>	

Los músculos son asociados generalmente en las funciones obvias como el movimiento, pero en realidad son también los que nos permiten impulsar la comida por el sistema digestivo, respirar y hacer circular a la sangre.

Existen tres tipos de tejido muscular, que a su vez conforma tres tipos de músculos y éstos son:

### Tejido muscular esquelético

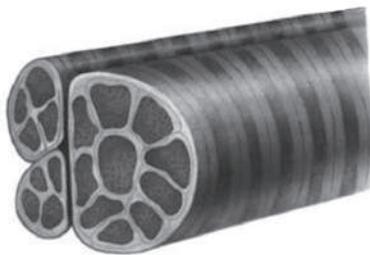
Puede describirse como músculo voluntario o estriado. Se denomina voluntario debido a que se contrae de forma voluntaria. Un músculo consta de un gran número de fibras musculares. Pequeños haces de fibras están envueltos por el perimisio y la totalidad del músculo por el epimisio.

### Tejido muscular liso

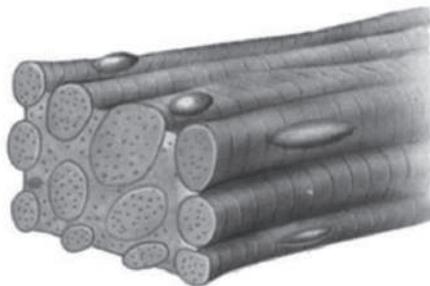
Este se describe como visceral o involuntario. No está bajo el control de la voluntad. Se encuentra en las paredes de los vasos sanguíneos y linfáticos, el tubo digestivo, las vías respiratorias, la vejiga, las vías biliares y el útero.

### Tejido muscular cardíaco

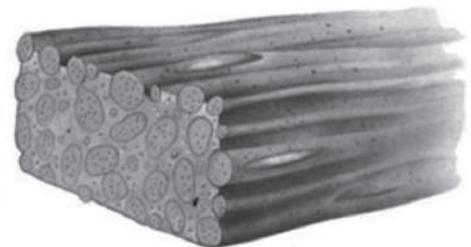
Este tipo de tejido muscular se encuentra exclusivamente en la pared del corazón. No está bajo el control voluntario, sino por automatismo. Entre las capas de las fibras musculares cardíacas, las células contráctiles del corazón, se ubican láminas de tejido conectivo que contienen vasos sanguíneos, nervios y el sistema de conducción del corazón.



músculo de fibra estriada



tejido muscular de fibra estriada del corazón



músculo de fibra lisa

## VI.- Sistema articular

Se conoce como articulación al conjunto de elementos o tejidos que permiten la unión entre dos o más huesos.

Se conoce como sistema articular al conjunto de partes blandas y duras, mediante las que están unidas dos o más elementos del esqueleto; esto es, hueso y cartílagos.

Las articulaciones desempeñan varias funciones:

- Favorecer el conocimiento de los huesos.
- Dotar de resistencia y elasticidad al cuerpo.



El cuerpo humano posee en total 360 articulaciones, distribuidas de la siguiente manera:

- Articulaciones del cráneo: 86
- Articulaciones de la garganta: 6
- Articulaciones del tórax: 66
- Articulaciones de la columna vertebral y la pelvis: 76
- Extremidades superiores: 64
- Extremidades inferiores: 62

De acuerdo a su grado de movimiento, podemos clasificar a las articulaciones en tres tipos:

### **Sinartrosis:**

Articulaciones inmóviles o fijas. Un buen ejemplo son las articulaciones entre los huesos del cráneo.

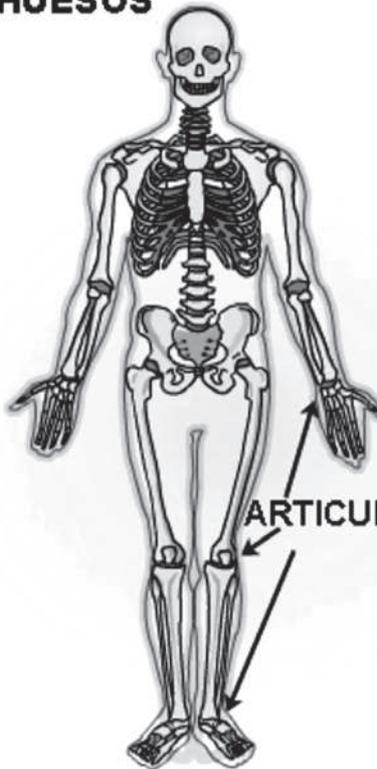
### **Anfiartrosis:**

Articulaciones semimóviles. Un ejemplo serían las articulaciones entre las vértebras dorsales o las articulaciones entre las costillas y el esternón.

### **Diartrrosis:**

Son las articulaciones con mayor cantidad de movimientos. Un ejemplo sería la articulación de la cadera.

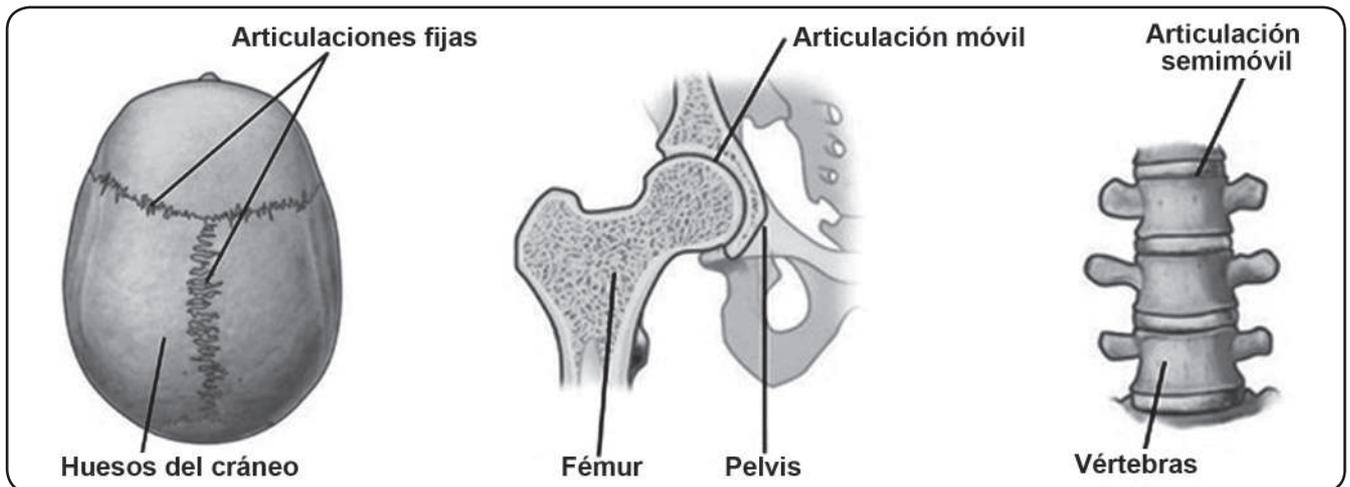
### **HUESOS**



### **MÚSCULOS**



### **ARTICULACIONES**



Los movimientos articulares se clasifican en:

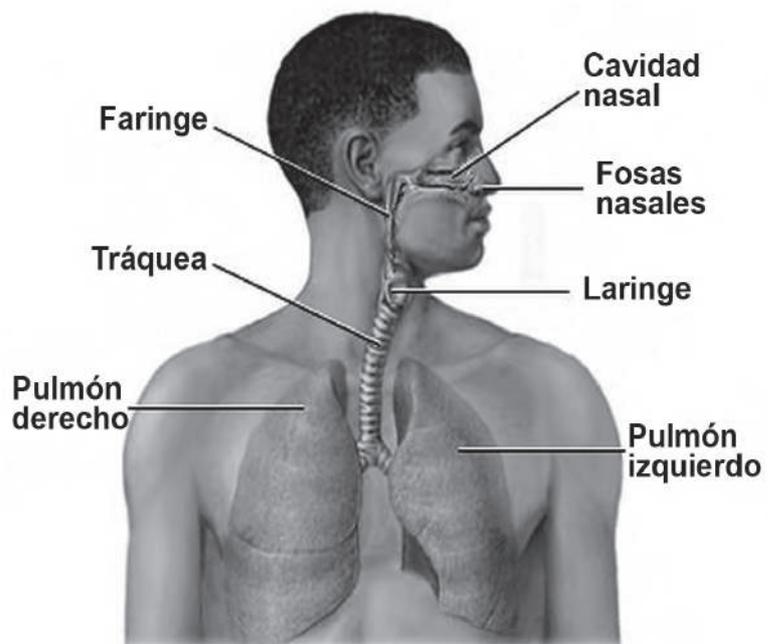
- Deslizamiento
- Rotación
- Angulación, clasificados en:
  - Flexión: reducen el ángulo entre las partes del cuerpo o los huesos.
  - Extensión: aumentan el ángulo entre las partes del cuerpo o los huesos.
  - Abducción: alejan una estructura de otra.
  - Aducción: acercan una estructura de otra
  - Circunducción: realiza una combinación de movimientos de extensión, flexión, abducción y aducción.

## VII.- Sistema respiratorio

El sistema respiratorio es el encargado de **proporcionar** el oxígeno que el cuerpo necesita y **eliminar** el dióxido de carbono o gas carbónico que se produce en todas las células a través del proceso llamado respiración.

La respiración es el proceso involuntario y automático, por el cual ingresamos aire (que contiene oxígeno) a nuestro organismo y sacamos de él aire rico en dióxido de carbono.

Un ser vivo puede estar varias horas sin comer, dormir o tomar agua, pero no puede dejar de respirar más de tres minutos.



Los órganos que forman parte del sistema respiratorio son:

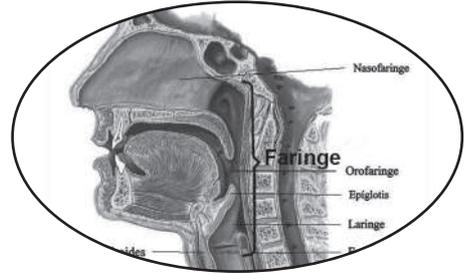
### Nariz

Consiste en dos amplias cavidades cuya función es permitir la entrada del aire, el cual se humedece, filtra y calienta a una determinada temperatura a través de unas estructuras llamadas cornetes.



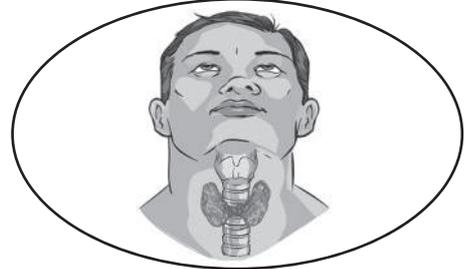
### Faringe

Conducto muscular, membranoso que ayuda a que el aire se vierta hacia las vías aéreas inferiores.



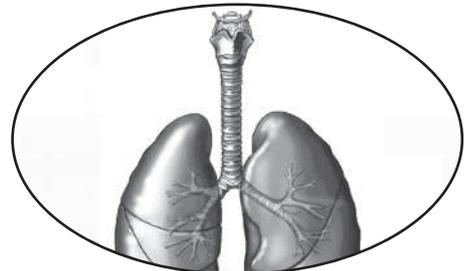
### Laringe

Conducto cuya función principal es la filtración del aire inspirado. Además, permite el paso de aire hacia la tráquea y los pulmones e impide el paso de los elementos deglutidos y cuerpos extraños hacia el tracto respiratorio inferior. Tiene además, la función de órgano fonador, es decir, produce el sonido.



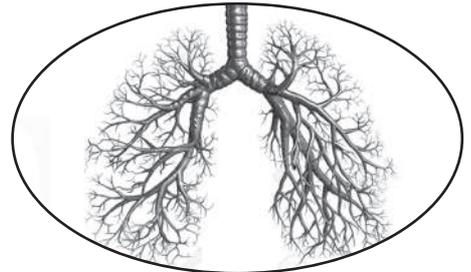
### Tráquea

Brinda una vía abierta al aire inhalado y exhalado desde los pulmones.



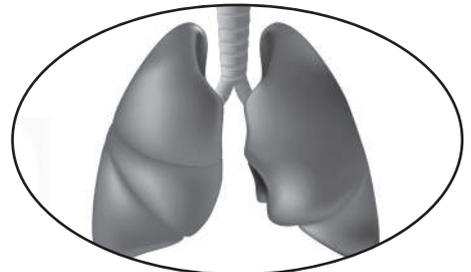
### Bronquios

Conduce el aire que va desde la tráquea hasta los bronquiolos.



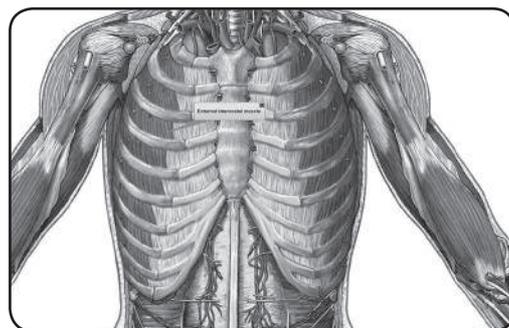
### Pulmones

La función de los pulmones es realizar el intercambio gaseoso con la sangre, por ello los alvéolos están en estrecho contacto con capilares.



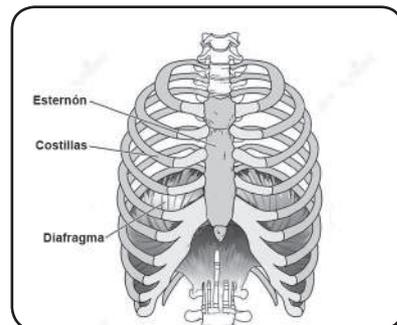
## Músculos intercostales

La función principal de los músculos respiratorios es la de movilizar un volumen de aire que sirva para, tras un intercambio gaseoso apropiado, aportar oxígeno a los diferentes tejidos.

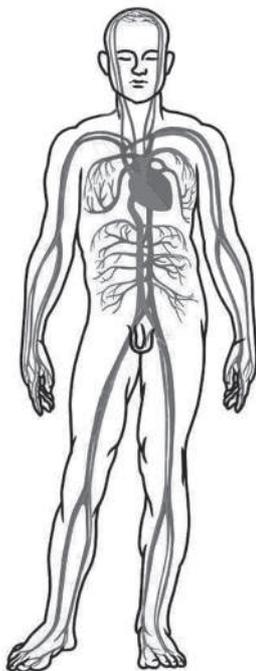


## Diafragma

Músculo estriado que separa la cavidad torácica (pulmones, mediastino, etc.) de la cavidad abdominal (intestinos, estómago, hígado, etc.). Interviene en la respiración, descendiendo la presión dentro de la cavidad torácica, aumentando el volumen durante la inhalación y aumentando la presión y disminuyendo el volumen durante la exhalación. Este proceso se lleva a cabo, principalmente, mediante la contracción y relajación del diafragma.



## VIII.- Sistema circulatorio



El *aparato circulatorio* o *sistema circulatorio* es la estructura anatómica compuesta por:

**Sistema Cardiovascular**,  
que conduce y hace circular  
la sangre por:

el **Sistema Linfático**,  
que conduce la linfa  
unidireccionalmente  
hacia el corazón.

### Funciones del sistema circulatorio:

- Llevar los nutrientes y el oxígeno a las células.
- Recoger los desechos metabólicos que se han de eliminar después por los riñones, en la orina y por el aire exhalado en los pulmones, rico en dióxido de carbono.
- Interviene en las defensas del organismo.
- Regula la temperatura corporal, entre otras.
- Regula los contenidos de agua y ácidos base en los tejidos.
- Transporta las excreciones de las glándulas endocrinas.

## IX.- Sistema cardiovascular

Si bien es común la denominación de "sistema" cardiovascular, estrictamente se le debería llamar "aparato". La denominación de "sistema" se reserva para un conjunto de órganos formados predominantemente por el mismo tipo de tejido. El aparato cardiovascular está formado por diferentes tipos de tejidos y, por ello, esta es la denominación más adecuada.

Su principal función es llevar la sangre a todos los rincones del cuerpo, llevando así los nutrientes y el oxígeno (O<sub>2</sub>) y recogiendo los productos de deshecho y el dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>). El término cardiovascular está vinculado al corazón y al aparato circulatorio.

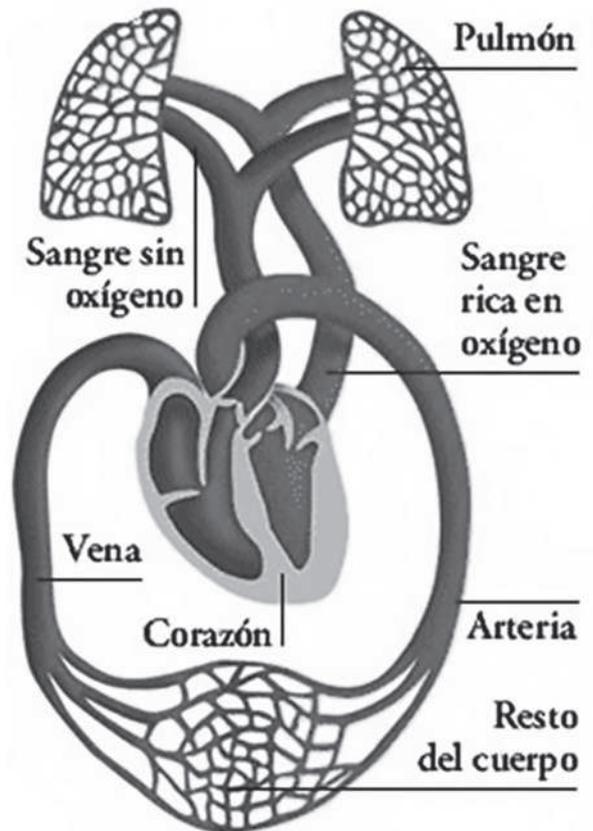
Un adulto promedio contiene aproximadamente 4.7 a 5.7 litros de sangre, lo que representa aproximadamente el 7% de su peso corporal total.

Está compuesto por el *corazón*, que es un músculo cuya contracción bombea la sangre para que permanezca en movimiento y los *vasos sanguíneos* (arterías, capilares y venas), que serían los caminos por los que la sangre circula.

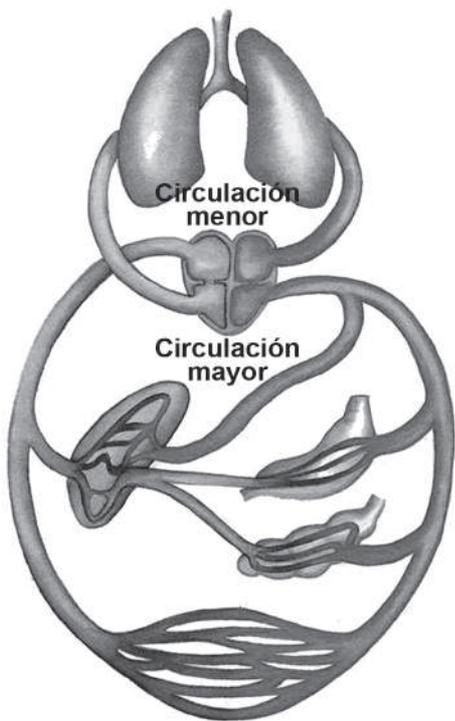
Se debe aclarar, que la sangre regresa al corazón por las venas y sale del corazón por las arterias.

La sangre es, básicamente, un tipo de tejido conectivo que se encuentra en estado fluido dentro del cuerpo humano. Está hecha de plasma, un líquido altamente viscoso que contiene 3 tipos de células sanguíneas diferentes. Casi el 92% del plasma es agua, mientras que el resto está formado por enzimas, hormonas, anticuerpos, nutrientes, gases, sales, proteínas y metabolitos de varios tipos.

Es la principal responsable del transporte de nutrientes y materiales importantes a lo largo de nuestro cuerpo. En primer lugar, la sangre toma el oxígeno procesado por los pulmones para transportarlo a todas las células del cuerpo y después, recoge el dióxido de carbono de todos los tejidos y células y lo devuelve a los pulmones.



La **sangre** se encarga de recoger los residuos metabólicos, ayudando a que el cuerpo los transporte hasta los riñones y de ahí sea excretado...



Hay dos circuitos sanguíneos:

**Circulación menor o pulmonar.** La sangre sale del corazón por la arteria pulmonar, llega a los pulmones, deja el dióxido de carbono y recoge el oxígeno y vuelve al corazón por las venas pulmonares.

**Circulación mayor o sistémica.** La sangre sale del corazón por la arteria aorta y llega a todas las partes del cuerpo llevando nutrientes y oxígeno y recogiendo productos de deshecho y dióxido de carbono. Luego retorna al corazón por las venas cavas superiores e inferiores.

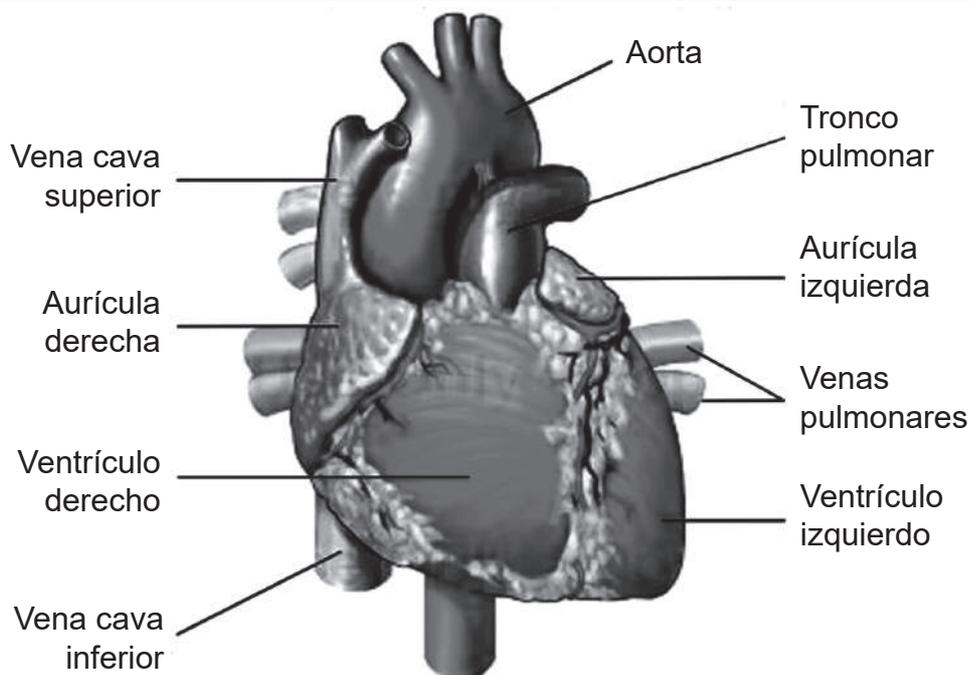
Componentes del sistema cardiovascular:

### Corazón

El corazón es un órgano musculoso formado por 4 cavidades. Su tamaño es parecido al de un puño cerrado y tiene un peso aproximado de 250 y 300 g, en mujeres y varones adultos, respectivamente.

Está situado en el interior del tórax, por encima del diafragma, en la región denominada mediastino, que es la parte media de la cavidad torácica localizada entre las dos cavidades pleurales.

El corazón late en movimientos rítmicos de contracción y relajación unas 100 000 veces al día, y hace circular 14 000 litros de sangre en ese tiempo.



Histológicamente en el corazón se distinguen tres capas de diferentes tejidos que, del interior al exterior, se denominan endocardio, miocardio y pericardio.

**El endocardio:** está formado por un tejido epitelial de revestimiento que se continúa con el endotelio del interior de los vasos sanguíneos.

**El miocardio:** es la capa más voluminosa, está constituido por tejido muscular de un tipo especial llamado tejido muscular cardíaco.

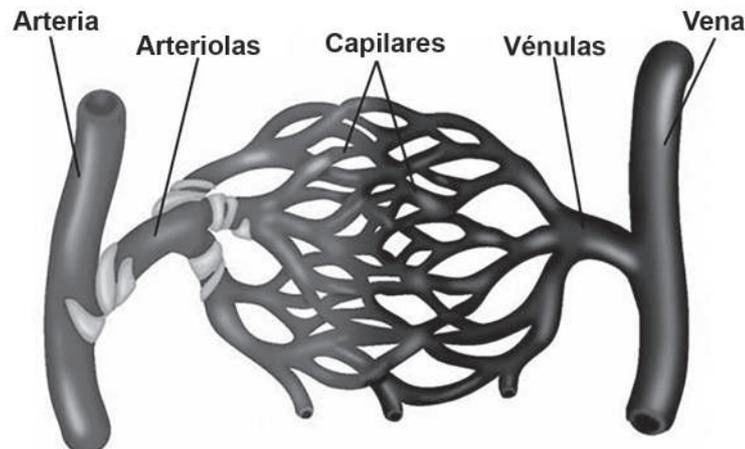
**El pericardio:** envuelve al corazón completamente.

El corazón está dividido en dos mitades que no se comunican entre sí, una derecha y otra izquierda. La mitad derecha siempre contiene sangre pobre en oxígeno, procedente de las venas cava superior e inferior, mientras que la mitad izquierda del corazón siempre posee sangre rica en oxígeno y que, procedente de las venas pulmonares, será distribuida para oxigenar los tejidos del organismo, a partir de las ramificaciones de la gran arteria aorta.

La mayoría de la gente está familiarizada con la forma en que sus cuerpos se sienten durante el ejercicio; el corazón late más rápido y se hace más difícil respirar. Esta es una respuesta a un aumento del trabajo de los músculos y una necesidad creciente de oxígeno para todo el cuerpo. Una vez que hayas terminado de hacer ejercicio, la respiración y la frecuencia cardíaca regresan lentamente a la normalidad y, cuanto más ejercicio realices, más eficaz se vuelve este sistema.

## Los vasos sanguíneos

Son conductos musculares elásticos que distribuyen y recogen la sangre de todos los rincones del cuerpo. Se denominan *arterias* a aquellos vasos sanguíneos que llevan la sangre, ya sea rica o pobre en oxígeno, desde el corazón hasta los órganos corporales. Las grandes arterias que salen desde los ventrículos del corazón van ramificándose y haciéndose más finas hasta que por fin se convierten en capilares, vasos tan finos que a través de ellos se realiza el intercambio gaseoso y de sustancias entre la sangre y los tejidos. Una vez que este intercambio sangre-tejidos a través de la red capilar se realiza, los capilares van reuniéndose en *vénulas* y *venas* por donde la sangre regresa a las aurículas del corazón.



Existen tres tipos principales de arterias, aunque todas conducen sangre, cada tipo de arteria ejecuta funciones específicas e importantes para la cual se adapta su estructura histológica. Por ello, se dividen en:

**Arterias elásticas:** a estos vasos pertenecen las arterias de gran calibre, aorta y pulmonar, que reciben y conducen sangre a altas presiones.

La íntima mide de 100-130  $\mu\text{m}$  de espesor y contiene células endoteliales, que tienen vesículas membranosas y filamentos. Los endotelocitos están unidos a otros por uniones ocludens (estrechas) y uniones espaciadas intercaladas. La membrana basal es fina.

La media es la túnica más gruesa, en los humanos mide 500 $\mu\text{m}$  y está compuesta esencialmente de 40 a 70 láminas de elastina concéntricas y fenestradas, de las cuales salen redes de fibras elásticas anastomosadas entre sí.

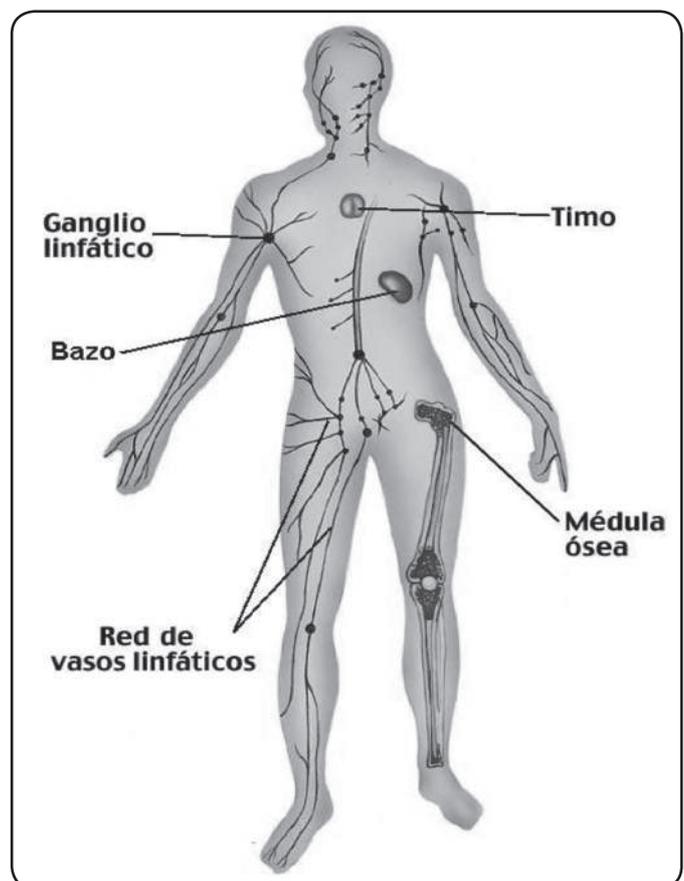
**Arterias musculares:** el componente más abundante de este tipo de arteria es el tejido muscular y su diámetro es variable, desde 0.4-1 mm. Las arterias musculares, al aumentar de calibre, aumentan sus elementos elásticos y se convierten en las arterias músculo elásticas.

**Arteriolas:** las arterias pequeñas se conocen como arteriolas que vuelven a ramificarse en capilares y estos, al unirse nuevamente, forman las venas. Sus paredes se expanden cuando el corazón bombea la sangre. A este tipo pertenecen las arterias musculares, con un diámetro de 100  $\mu\text{m}$  o menos. En la medida que disminuye el diámetro de la arteriola, su pared se adelgaza, haciéndose menos evidentes las membranas elásticas externa e interna y disminuyendo las capas de células musculares lisas de la capa media, así como la adventicia.

## X.- Sistema linfático

Es uno de los más importantes del cuerpo, por todas las funciones que realiza a favor de la limpieza y la defensa del cuerpo. Se encarga de recoger el exceso de líquido que circula entre las células (líquido intersticial) para devolverlo a la sangre. También recoge en el intestino, los productos resultantes de la digestión de las grasas.

Está considerado como parte del sistema circulatorio porque está formado por conductos parecidos a los vasos capilares, que transportan un líquido llamado linfa, que proviene de la sangre y regresa a ella. Este sistema constituye, por tanto, la segunda red de transporte de líquidos corporales.



La linfa es un líquido incoloro, formado por plasma sanguíneo y por glóbulos blancos, en realidad es la parte de la sangre que se escapa o sobra de los capilares sanguíneos al ser éstos porosos.

Los vasos linfáticos tienen forma de rosario por las muchas válvulas que llevan, también tienen unos abultamientos llamados ganglios que se notan sobre todo en las axilas, ingle, cuello etc. En ellos se originan los glóbulos blancos.

El sistema linfático se diferencia del sanguíneo en que no posee una bomba que impulse la linfa. Esta circula por los movimientos de los músculos del cuerpo que rodean los vasos linfáticos, que poseen, al igual que las venas, válvulas a lo largo de su recorrido. Cuando tenemos una infección en alguna parte del cuerpo, los ganglios de esa zona se hinchan o inflaman como producto de su acción defensiva, lo que puede causar dolor.

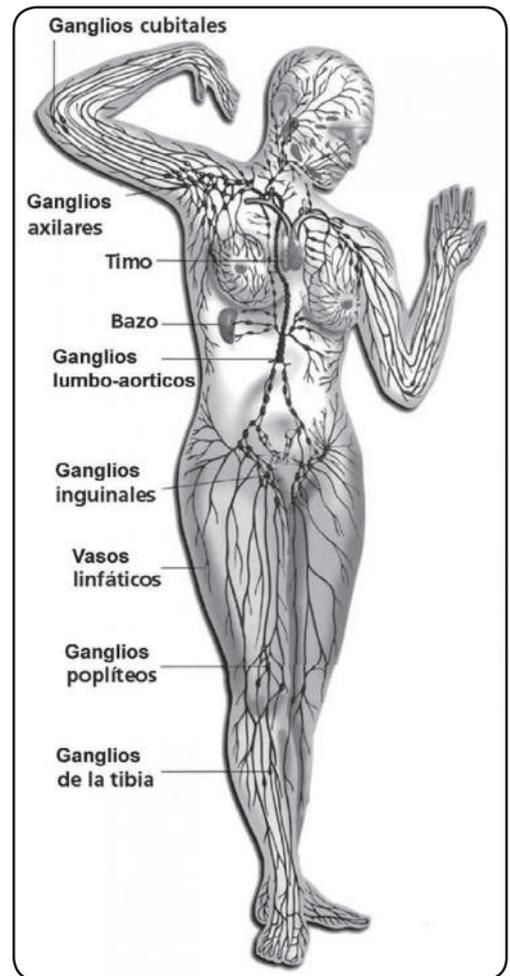
## XI.- Alteraciones posturales en la actividad física

Los trastornos posturales son un grupo de alteraciones de los ejes del tronco y de los miembros inferiores, que se producen como consecuencia de posiciones y costumbres que adoptan las personas en el desarrollo de sus actividades de la vida diaria y, que para lograr su corrección, se debe primero modificar algunos hábitos.

Algunos trastornos se derivan de la posición intrauterina y, por lo tanto, no podemos prevenirlos. Otros son consecuencia de hábitos y costumbres y son, precisamente, los que se pueden prevenir y corregir.

Por lo general, el ser humano pasa el día realizando miles de acciones, que se han hecho costumbre, sin embargo, nunca se detiene a pensar que, si no tuviera las herramientas necesarias o si alguna de estas fallara, no sería capaz de llevarlas a cabo. Estas herramientas son los huesos, músculos y articulaciones de nuestro cuerpo.

La postura corporal sufre la influencia de fuerzas gravitacionales y de la armonía entre el sistema esquelético y neuromuscular. El sistema nervioso ejerce una significativa función en el control postural, en la conducción y transmisión de las sensaciones sensitivas y en la realización de actos motores. Los hábitos sedentarios, las tensiones psicoafectivas, el predominio de la posición sentada, los grandes esfuerzos físicos en actividades profesionales pesadas o repetitivas, todo eso lleva a la tensión, debilidad muscular y distensión en los ligamentos. Ello provoca sobrecargas a la columna que se transforma en agresiones físicas y psíquicas que desencadenan un descontrol biomecánico, lo que resulta en sufrimiento de los tejidos, dolor e incapacidad.



Ejemplos de alteraciones que se pueden producir:



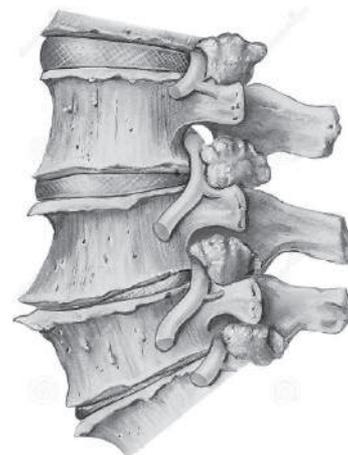
### Hipercifosis

Suele definirse como el aumento del arco, de concavidad anterior, de la columna dorsal. En la mayoría de los casos se produce por la adopción prolongada de posturas inadecuadas o a que falta potencia en la musculatura paravertebral.

Lo habitual es que no cause dolores y solo sea una observación estética. En la figura se observa en el sujeto el aumento de la curvatura, conocida comúnmente como "joroba".

### Artrosis vertebral

Consiste en la degeneración del núcleo pulposo del disco intervertebral, que pierde grosor e intensidad.



Se produce por el normal desgaste del disco intervertebral. En la juventud es espeso y de consistencia gelatinosa. A medida que transcurren los años, pierde grosor y varía su consistencia.

Si una persona, con sus hábitos, sobreesfuerzos y pesos, hace que un segmento de su columna soporte a menudo mucha carga, puede acelerar el proceso de desgaste del disco intervertebral correspondiente.

### Esguinces



Es una lesión de los ligamentos que unen los dos huesos que forman una articulación. Si la lesión es tan importante que el ligamento deja de poder sujetar los huesos en su posición y éstos se separan, se diagnostica una luxación.

Esencialmente se produce al forzar el límite máximo de movimiento de la articulación. Los mecanismos más habituales son:

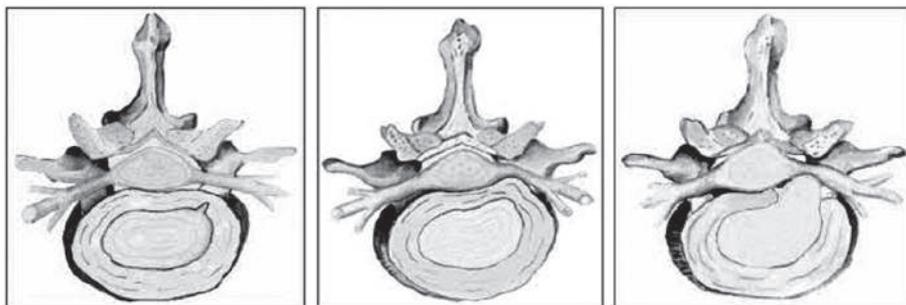
Los movimientos bruscos y excesivos, en los que se sobrepasa la amplitud de movimiento que permite la articulación, de forma que se distiende o desgarran el ligamento que mantiene unidos ambos huesos.

Los accidentes, típicamente de vehículo, en los que se combinan movimientos extremos con fuerzas extremas.

Un esguince causa típicamente dolor en la zona, a veces con dolor referido, con contractura muscular y limitación dolorosa del rango de movimiento. Después, un mecanismo neurológico puede desencadenar la inflamación.

## Fisura, protrusión y hernia discal

La fisura discal consiste en el desgarro de la envuelta fibrosa del disco. La forma más típica es la fisura radial, en la que el desarrollo es perpendicular a la dirección de las fibras.



Fisura

Protrusión

Hernia

La protrusión discal consiste en la deformación de la envuelta fibrosa por el impacto del material gelatinoso del núcleo pulposo contra ella. Si la envuelta llega a romperse y parte del núcleo pulposo sale fuera de la envuelta, se diagnostica una hernia discal.

La fisura, protrusión o hernia discal se produce cuando la presión dentro del disco es mayor que la resistencia de la envuelta fibrosa.

Como la envuelta fibrosa es un tercio más gruesa en su pared anterior que en la posterior, la mayoría de las fisuras, protrusiones y hernias se producen en esta última.

El mecanismo típico consiste en el siguiente movimiento secuencial:

**Flexión de la columna vertebral hacia adelante:** al hacerlo el disco sufre más carga por la parte anterior. Al ser de consistencia gelatinosa, el núcleo pulposo es comprimido hacia la pared posterior de la envuelta fibrosa.

**Carga de peso importante:** al hacerlo, se tiende a comprimir una vértebra contra otra, aumentando la presión dentro del disco.

**Extensión de la columna con el peso cargado:** al hacerlo, el aumento de la presión discal que conlleva la carga del peso va 'estrujando' el núcleo pulposo hacia atrás con más fuerza. Si la presión que ejerce contra la pared posterior de la envuelta fibrosa es suficiente, la envuelta se desgarra (fisura discal), se abomba (protrusión discal) o se parte (hernia discal).

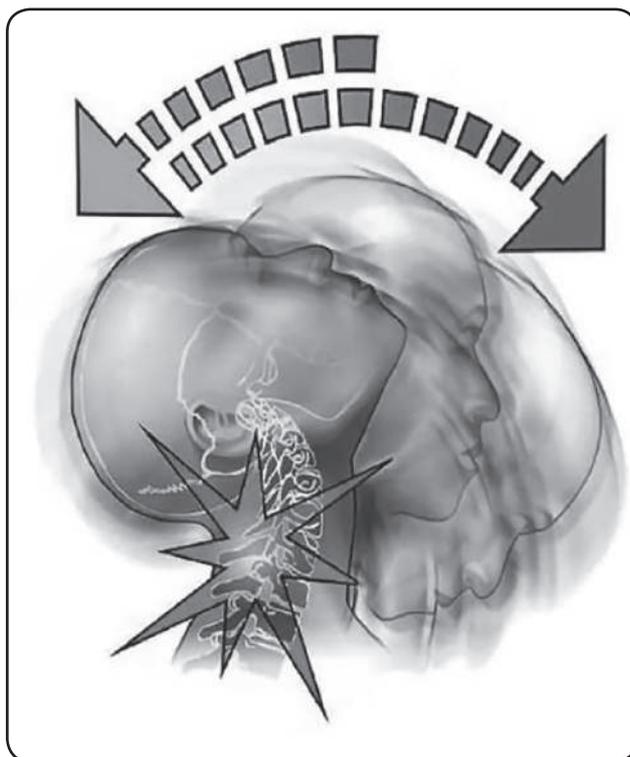
Cuando estas lesiones se producen causan dolor; además, si la hernia es suficientemente grande puede comprimir una raíz nerviosa. En este caso, la persona nota también dolor irradiado en el brazo, si la hernia es cervical y en la pierna, si la hernia es lumbar. Aunque antiguamente se pensaba que la hernia discal siempre causaba dolores, existen estudios científicos que demuestran que entre el 30% y el 50% de los individuos sanos tienen una o varias hernias discales que no les causan ningún problema.

**Latigazo vertical:** consiste en la lesión cervical producida por una sucesiva flexión o extensión brusca y excesiva del cuello. Esa combinación puede causar sucesivamente un esguince cervical en la fase de flexión y, sobretodo, una lesión de la articulación facetaria de la columna cervical en fase de extensión.

Típicamente, se produce por un accidente de vehículo en el que se sufre un accidente frontal. El impacto frontal induce a la flexión excesiva del cuello y, justo después, la fuerza de reacción causa su total extensión. Además, todo ello se produce muy rápidamente, sin que dé tiempo a que la musculatura ejerza su función protectora.

El latigazo cervical causa dolor local intenso en la zona del cuello, con contractura muscular y limitación dolorosa de la movilidad. Puede acompañarse de vértigo o sensación de inestabilidad y dolor referido a la nuca o el brazo.

**Luxación del coxis:** consiste en la separación del coxis del sacro. Típicamente, si el coxis es desplazado hacia atrás, no se separa totalmente del sacro, sino que pivota hacia atrás, de forma que las fibras de la parte anterior de los ligamentos se desgarran o distienden.



A la inversa, si el coxis pivota hacia adelante, son las fibras de la parte posterior de los ligamentos las que se distienden o desgarran.

Para que el coxis se desplace tiene que ser sometido a una fuerza importante. Las dos causas más frecuentes son:

**Las caídas sobre la rabadilla,** en las que la fuerza del golpe tiende a desplazarla.

**El parto,** en el que el feto desplaza el coxis típicamente hacia atrás en su paso por el canal del parto. Esto ocurre cuando existe cierta desproporción entre el tamaño del niño y la pelvis de la madre.



El dolor suele aparecer al estar sentado, especialmente sobre una superficie dura, pues eso incrementa la distensión de los ligamentos o la presión sobre los ligamentos desgarrados.

Justo después de producirse la luxación, el dolor suele ser constante, aunque aumenta al sentarse.

Actividades no aconsejables para quienes ya padecen estas alteraciones y factores de riesgo para quienes no las padecen:

### **Flexión-extensión repetida de la columna**

- Al flexionar la columna se produce un aumento de la presión en el interior del disco intervertebral. Si en ese momento se carga peso y se vuelve a enderezar la columna, la presión en la parte posterior del disco se incrementa tanto que puede fisurarse o romperse, produciendo una hernia discal. Cada flexión inadecuada va aumentando el impacto del núcleo pulposo en la envuelta fibrosa del disco y la erosiona hasta fisurarla o romperla.
- Estudios mecánicos demuestran que la sobrecarga muscular y discal es mayor si la inclinación se realiza con las piernas rectas y menor si se realiza con las rodillas flexionadas y se mantiene la espalda recta.

### **Torsión o rotación frecuente de la columna**

- Por la forma de las vértebras, la columna cervical puede rotar más que la torácica y esta más que la lumbar. La repetición de rotaciones exageradas en la columna lumbar puede sobrecargar la articulación facetaria y la musculatura, e incluso también el disco intervertebral, especialmente si se realiza cargando peso.

### **Esfuerzos**

- Esa asociación puede deberse a un mecanismo de sobrecarga y pueden asociarse a un riesgo mayor si los esfuerzos se realizan en posturas de flexión-extensión o rotación.
- Un esfuerzo excesivo no significa siempre cargar peso: la adopción de posturas inadecuadas puede sobrecargar la musculatura o las estructuras de la columna vertebral. Si las posturas inadecuadas se mantienen suficiente tiempo o se repiten con frecuencia, pueden causar dolor por un mecanismo de sobrecarga aunque no se haya cargado peso.

### **Vibración**

- La vibración puede ser la desencadenante de trastornos de la espalda por uno de estos mecanismos:
  - La vibración conlleva acortamiento y alargamiento rápido de la musculatura, lo que podría facilitar su contractura.
  - La vibración aumenta cíclica y rápidamente la carga en el disco intervertebral y la articulación facetaria.



**Dialogue con el/la docente y con los demás protagonistas:**

- a) ¿Por qué la frecuencia cardíaca de una persona aumenta cuando realiza un ejercicio físico?
  
- b) ¿Qué diferencia hay entre frecuencia cardíaca y ciclo cardíaco?
  
- c) ¿Cómo se mide el pulso?

**Autoevaluación**

Luego de estudiar la Unidad I, efectúa las siguientes indicaciones:

**Responda brevemente:**

- a) ¿Cuál es la función del sistema circulatorio?
  
- b) ¿Por qué se dice que la sangre es un tejido?
  
- c) ¿En qué órgano del cuerpo la hemoglobina se deshace del dióxido de carbono y se carga de oxígeno?
  
- d) ¿En qué se diferencian las arterias de las venas?
  
- e) ¿A través de qué vaso sanguíneo se produce el intercambio de sustancias?

**Escriba una V o F, según sean verdaderas o falsas las siguientes afirmaciones:**

- a) Los glóbulos rojos se originan en la médula ósea. \_\_\_\_
- b) Los eritrocitos transportan oxígeno y dióxido de carbono. \_\_\_\_
- c) Los glóbulos rojos tienen núcleo y, por lo tanto, pueden reproducirse. \_\_\_\_
- d) Las plaquetas son las células más numerosas de la sangre. \_\_\_\_
- e) El cuerpo humano contiene aproximadamente un 4.5% de sangre de su peso corporal. \_\_\_\_

**Analice y luego relacione la columna de la izquierda con la derecha:**

A	Articulaciones	( )	Denominados pulgar, índice y medio.
B	Arterias	( )	Músculo cuya contracción bombea sangre para que permanezca en movimiento.
C	Miembros superiores	( )	Grandes vasos sanguíneos.
D	Músculos	( )	Encargado de proporcionar el oxígeno en el cuerpo y eliminar el dióxido de carbono que producen las células.
E	Sistema respiratorio	( )	Son el punto de unión entre uno o más huesos
F	Corazón	( )	Constituyen un 40% del cuerpo humano.

**Complete las siguientes afirmaciones:**

- a) El sistema \_\_\_\_\_ se encarga de proporcionar el oxígeno que el cuerpo necesita y eliminar el \_\_\_\_\_ de carbono que se produce en todas las células.
- b) Durante la \_\_\_\_\_ mayor la sangre sale del corazón por la arteria aorta.
- c) El \_\_\_\_\_ está dividido en dos mitades que no se comunican entre sí.
- d) El cuerpo humano se divide en \_\_\_\_\_ grandes regiones, que son \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_ y \_\_\_\_\_.

## **Unidad didáctica II. Adaptaciones fisiológicas del organismo al ejercicio físico y medidas antropométricas**

### **Objetivos de la unidad**

Al finalizar la unidad, el/la protagonista:

- Describe mecanismos de adaptación del cuerpo humano.
- Describe condiciones físicas de protagonistas y las relaciona con los mecanismos de adaptación.

### **I.- Adaptación del cuerpo humano**

"Adaptación" originariamente significa un cambio en la estructura o conducta de un ser vivo, suele tener un valor de supervivencia. Indica también cualquier cambio beneficioso de un organismo para enfrentarse a las exigencias del medio.

### **II.- Tipos de adaptación**

#### **1.- Morfológica o estructural (anatómica)**

Son los cambios que presentan los organismos en su estructura externa y que le permiten a un organismo confundirse con el medio ambiente, imitar formas, colores de animales más peligrosos o contar con estructuras que permiten una mejor adaptación al medio. Los dos principales ejemplos de las adaptaciones morfológicas son el camuflaje y el mimetismo ocasionados por los cambios del ambiente o de hábitat.

#### **2.- Etológica o de comportamiento**

Son aquellas que implican una modificación en el comportamiento de los organismos por diferentes causas, como asegurar la reproducción, buscar alimento, defenderse de sus depredadores, cambiarse periódicamente de un ambiente a otro, cuando las condiciones ambientales son desfavorables para asegurar su sobrevivencia. Los dos ejemplos más claros de esta categoría son la migración y el cortejo.

#### **3.- Fisiológica o funcional**

Son aquellas modificaciones en un organismo que están relacionadas con el metabolismo y el funcionamiento interno de algunos órganos o partes de él, encaminados a resolver una serie de dificultades que el entorno presenta. La hibernación y la estivación son dos ejemplos de este tipo de adaptación.

Una hipótesis en que se trabaja en la actualidad en la medicina es una hormona de hibernación, que si se lograra aislar y ser identificada, las aplicaciones eventuales serían inmensas: medicamentos para adelgazar, por ejemplo, ya que el individuo perdería el apetito y quemaría sus grasas como el animal; o bien el antibiótico ideal porque se ha observado que en estado de hibernación el animal resiste a todas las infecciones, lo que no aguanta en estado normal.

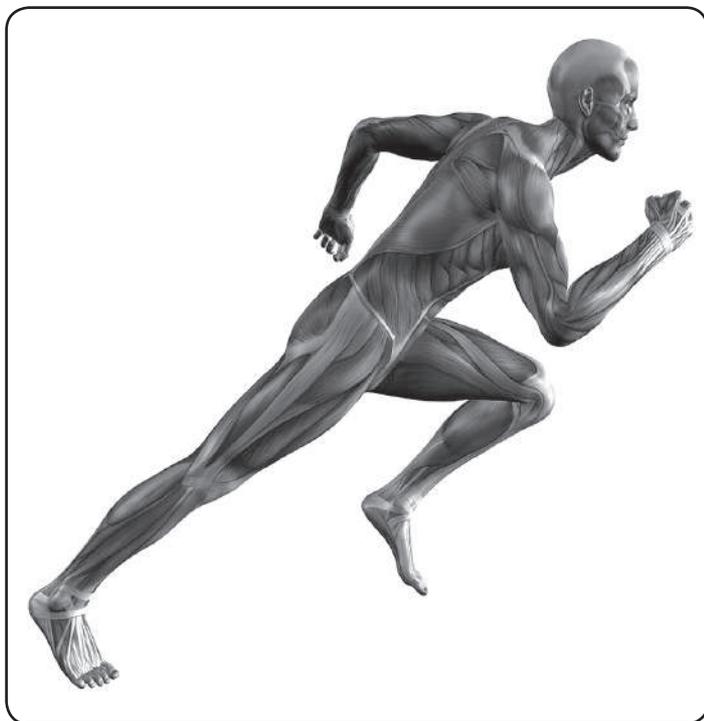
En cardiología, como todos los operados a corazón abierto se tienen que someter a una baja de temperatura corporal de 26 o 27 grados y su sangre circula en una máquina fuera de su cuerpo, la hibernación permitiría aligerar el proceso y evitar los peligros.

Un ejemplo real puede ser aquel en el que el cuerpo se adapta ante el calor extremo que se suele dar en algunas zonas de nuestro país en las temporadas de verano, en donde vemos que no todas las personas reaccionan de manera favorable ante este fenómeno. Los cuerpos de algunas personas activarán mecanismos para enfriar la temperatura del mismo (por ejemplo el sudor), produciéndose una adaptación al calor externo, pudiendo ser tolerado sin que el organismo del individuo se vea afectado. Pero, también se dan casos en que el organismo de otros individuos no tolera el calor y, al no alcanzar una adaptación, su organismo se ve descompensado pudiendo sufrir lesiones o daños.

Otro ejemplo es un caso ocurrido en el 2006, en que un japonés llamado Mitsutaka Uchikoshi, se perdió durante una escalada con sus amigos. Tras dejar a sus amigos para descender por su cuenta la montaña, tropezó y perdió la consciencia. Cuando fue encontrado 24 días después, su pulso era casi inexistente, se le había detenido la actividad de sus órganos y su temperatura corporal era de 22 °C.

Cuando escucharon esta extraordinaria historia, algunos médicos consideraron fisiológicamente imposible que hubiera sobrevivido durante tanto tiempo sin agua. Su metabolismo se paralizó casi por completo. Uno de los médicos que lo trató comentó: "Cayó en un estado de hipotermia en una fase muy temprana, que es similar a la hibernación. Por lo tanto, sus funciones cerebrales fueron protegidas sin ser dañadas y ahora se ha recuperado al 100%."

### **III.- Adaptaciones fisiológicas tras el ejercicio**



El ejercicio físico necesita la colaboración de varios órganos y sistemas, no solamente para soportar las fases de una actividad específica, sino también para adaptar su respuesta al entrenamiento.

El sistema esquelético-muscular, dirige la locomoción del cuerpo humano. Las contracciones coordinadas y concertadas de las células musculares esqueléticas estimulan al sistema óseo para realizar diferentes movimientos.

El sistema cardiovascular proporciona el transporte de sangre, hormonas, nutrientes y oxígeno para que el organismo pueda soportar la actividad física, al mismo tiempo que remueve de los músculos una serie de desechos.

Las glándulas exocrinas también se llaman glándulas de secreción externa.

El sudor, como actividad exocrina, favorece la eliminación del excesivo calor y el sistema renal ayuda a regular el balance de líquidos y electrolitos, así como la presión sanguínea.

Los/las atletas continuamente buscan los medios con los que pretenden que aumente su trabajo físico. Algunas de las prácticas que realizan no tienen un sustrato científico que las avale y son dudosos sus resultados, es decir son consideradas como dopaje.

Los músculos gastan mucho oxígeno y glucosa, cuando el esfuerzo es muy fuerte y prolongado, provocando que los músculos no alcancen a satisfacer sus necesidades, dando como resultado los calambres y fatigas musculares por acumulación de toxinas musculares. Estos estados desaparecen con descanso y masajes que activen la circulación, para que la sangre arrastre las toxinas presentes en la musculatura.

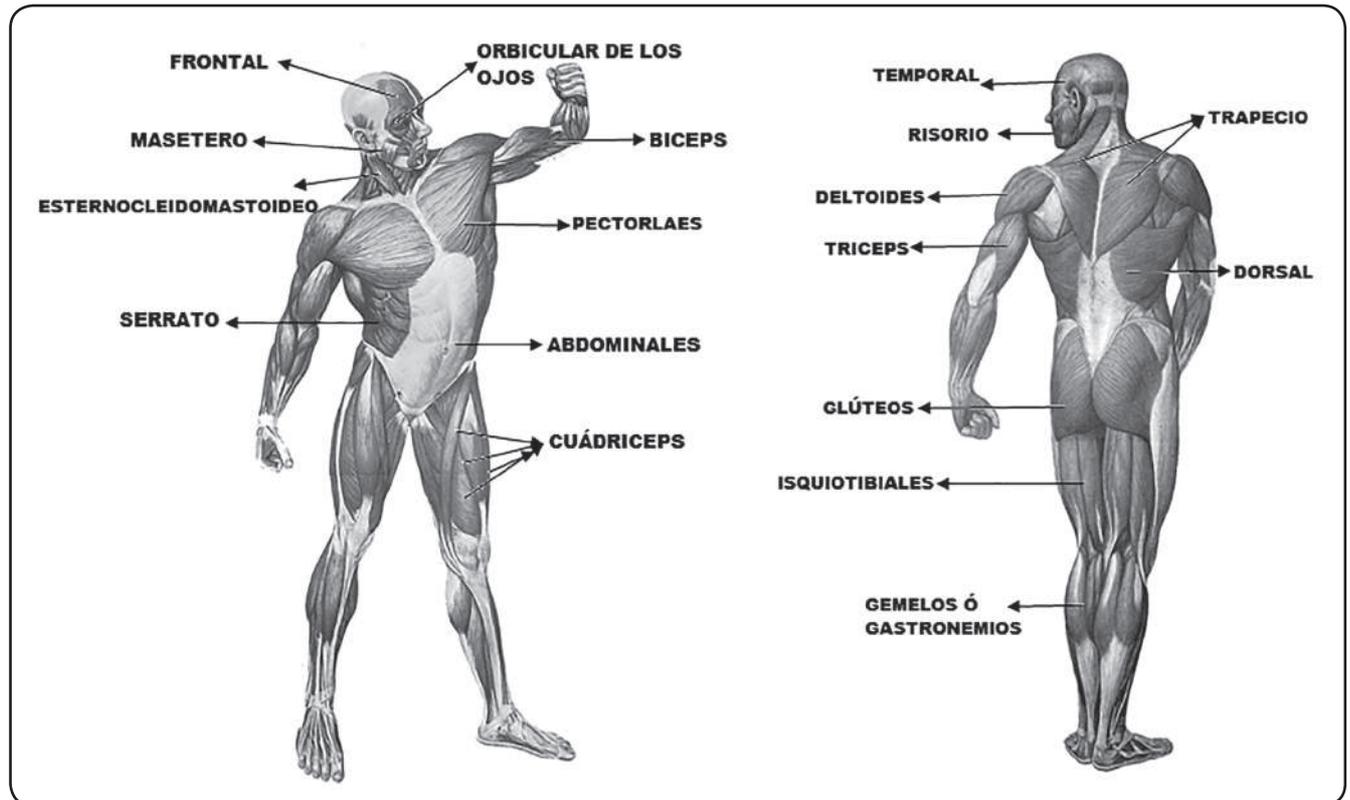
El sistema muscular realiza importantes funciones en el organismo, donde se destacan el desplazamiento corporal y el movimiento de numerosas estructuras ubicadas en diversos sistemas.

La actividad motriz de los músculos hace posible el funcionamiento de órganos como el corazón, los vasos sanguíneos y linfáticos, los pulmones, el estómago, los intestinos, los bronquios, la vejiga y el útero, entre otros. El sistema muscular es responsable de la actitud postural y de la estabilidad del cuerpo, ya que junto al sistema óseo controla el equilibrio durante las distintas actividades que se realizan a diario.

Los músculos pueden contraerse y relajarse, con lo cual, tienen propiedades elásticas. En general, el movimiento se produce por la actuación de músculos que funcionan de a pares, donde un grupo es agonista y el otro antagonista. Los músculos agonistas o motores inician el movimiento en una dirección, mientras que los músculos antagonistas ejercen el efecto opuesto. Un típico ejemplo sucede al flexionar el brazo, donde el bíceps actúa como agonista y el tríceps como antagonista.



## Músculos principales



## Lesiones musculares

### Distensiones

Esta como tal no es una lesión muscular. Se produce por un estiramiento excesivo, que excede las posibilidades del músculo de responder adecuadamente. El músculo se estira en exceso para luego contraerse bruscamente como protección a un posible desgarro.



### Causas

Se deben a ejercicios o movimientos bruscos, mala técnica o posición y a ejercicios intensos sin preparación previa. El/la deportista no percibe un dolor que le impida seguir practicando. Este aparece cuando el músculo deja de trabajar, cuando se enfría. El dolor es agudo y tarda en irse, generalmente en unas 72 hrs.

### Recuperación

En un primer momento se usa hielo. Los días siguientes, movilizaciones suaves y estiramientos de la zona afectada, hasta que el dolor se lo impida. No deje nunca de entrenar por una distensión. Trabaje normalmente y caliente bien. Si la zona afectada es el músculo a trabajar, realice su entrenamiento suave, esto irrigará la zona acelerando la recuperación.

## Contracturas

Son manifestaciones que se observan en los músculos que han actuado con cierta sobrecarga. Sus fibras están sanas, pero palpando se encuentra una mayor dureza (nódulos).

### Causas

Se producen por la acumulación de ácido láctico debido a la falta de metabolización adecuada. A medida que se entrena, el dolor cede por la entrada en calor del músculo, pero reaparece al terminar cuando los músculos vuelven a estar fríos. Esto se previene con una buena entrada en calor y en el momento justo.

En general, una contractura es la continuación de una distensión muscular, es una contracción fuerte e involuntaria de un grupo muscular. No se debe confundir con calambre. La contractura es una protección natural contra los desgarros.

## Calambres

Un calambre muscular es la contracción súbita, breve y dolorosa de un grupo muscular.

### Causas

Se deben a trastornos circulatorios o por depresión de sodio, potasio y magnesio. Es muy difícil que se manifiesten al comienzo de la actividad. Generalmente surgen al final, debido a la pérdida de minerales durante el esfuerzo del entrenamiento. Generalmente aparecen en gemelos o antebrazos, y también en músculos no acostumbrados a los estímulos.

### Recuperación

Lo mejor para prevenirlos es una dieta en la que no falten azúcares ni sales (sin abuso). También es preciso beber agua en cantidad durante el entrenamiento (no mucha cantidad de golpe, sino a sorbos a cada rato, aunque no se tenga sed), pues debido a la pérdida de líquido, es por donde se pierde sodio.

Si los calambres aparecen en la actividad, la mejor forma de aflojarse es llevando el músculo a la máxima contracción y luego al máximo alargamiento.

## Desgarros

Ruptura parcial o total de la masa de un músculo. Existen 3 tipos de lesiones:

- a) Fibrilares: hay ruptura de algunas fibras del músculo.
- b) Fasciculares: hay ruptura de un 50 a 90% del músculo.
- c) Totales: ruptura de todo el tejido muscular.

### Causas

Las causas del desgarro pueden ser una inadecuada entrada en calor, esfuerzo en músculos contracturados o distensiones o por sobrecargas.

Durante el entrenamiento, se nota un dolor agudo, aunque este le permite continuar la actividad. Cuando se toca la región afectada denota dolor, ligera contusión (morado) y al elongar duele.

### Recuperación

El tratamiento inmediato es la aplicación de hielo. Se puede seguir en actividad moderada. No hay que utilizar el vendaje, pues comprime y acostumbra al músculo a algo externo. Tras una semana, realizar elongaciones suaves para estirar el tejido cicatrizal.

Durante la actividad el/la deportista siente como una pedrada. El dolor es muy intenso, lo paraliza, hay contusión y hematomas. Requiere como tratamiento reposo absoluto por 3 semanas. Cuando hay un desgarrado total, el tratamiento inmediato es quirúrgico, es decir se necesita operar.

Todas estas lesiones pueden ser evitadas con ciertos puntos a seguir:

- a) Calentamiento previo.
- b) Una preparación física de acuerdo a las características del individuo.
- c) Desarrollar una buena técnica de ejecución.
- d) Evitar golpes y movimientos bruscos.

#### **IV.- Mecanismos de adaptación del organismo en el ejercicio**

Las adaptaciones del organismo al ejercicio físico van a suponer un beneficio físico-biológico para el individuo, siempre y cuando el ejercicio se realice en condiciones adecuadas. Sin un control o tutela de profesionales preparados (monitores, preparadores físicos, entrenadores, médicos, etc.), el ejercicio físico puede ser perjudicial para el organismo y producir lesiones del aparato locomotor u otras alteraciones que puedan poner en riesgo la vida del deportista.

Este efecto negativo del ejercicio físico será consecuencia en algunos casos de un esfuerzo excesivo y desproporcionado al nivel de la preparación física, o a una deficiente técnica en la realización del gesto deportivo. En otras ocasiones, la causa del problema serán las imprudencias que se cometen en algunos deportes de riesgo por el medio en el que se desarrollan (montañismo, actividades subacuáticas...), o en las características del propio deporte practicado: deportes de combate (boxeo, judo, lucha); deportes con contacto físico (rugby, baloncesto...).

Por otra parte, es importante valorar la existencia de una enfermedad que contraindique total o parcialmente la práctica deportiva para evitar los efectos perjudiciales del ejercicio físico para la salud. El más grave de ellos sería la muerte súbita, que en algunos casos podría evitarse mediante la realización de un reconocimiento médico-deportivo. Será fundamental, por lo tanto, la selección individual de la actividad física más adecuada para cada persona, en función de sus circunstancias particulares (edad, sexo, limitaciones físicas, posibles enfermedades, actividad laboral sedentaria o activa, economía, gustos y aficiones) y de los objetivos que nos planteemos al programar el ejercicio físico. Si esta selección es adecuada, favorecerá los aspectos beneficiosos de la actividad física sobre la salud.

#### **V.- Capacidades aeróbicas y anaeróbicas que influyen en los mecanismos de adaptación**

El músculo esquelético tiene tres fuentes de energía para su contracción. El sistema anaeróbico (no dependiente del oxígeno) aláctico y láctico y el sistema aeróbico (dependiente del oxígeno para su participación).

El sistema anaeróbico aláctico está involucrado en actividades de pocos segundos de duración.

El sistema anaeróbico láctico o glucólisis anaeróbica participa como fuente energética fundamental en ejercicios de máxima intensidad y de una duración entre 30-90 s. Esta vía metabólica, proporciona la máxima energía a los 20-35 s. de ejercicio de alta intensidad y disminuye su tasa metabólica de forma progresiva, conforme aumenta la tasa oxidativa alrededor de los 45-90 s. El sistema anaeróbico láctico está limitado por las reservas intramusculares

de glucógeno como sustrato energético. Este sistema energético produce menos energía por unidad de sustrato (menos ATP, que es trifosfato de adenosina, principal fuente de energía) que la vía aeróbica y, como producto metabólico final, se forma ácido láctico, que ocasiona una acidosis que limita la capacidad de realizar ejercicio, produciendo fatiga.

El sistema aeróbico u oxidativo participa como fuente energética de forma predominante alrededor de los 2 minutos de ejercicio, siendo la vía energética de mayor rentabilidad y con productos finales que no producen fatiga. Es la vía metabólica más importante en ejercicios de larga duración. Su limitación puede encontrarse en cualquier nivel del sistema de transporte de oxígeno, desde la atmósfera hasta su utilización a nivel periférico en las mitocondrias (orgánulos celulares encargados de suministrar la mayor parte de energía para la actividad celular o respiración celular). Otra limitación importante es la que se refiere a los sustratos energéticos, es decir, a la capacidad de almacenamiento y utilización del glucógeno muscular y hepático, y a la capacidad de metabolizar grasas y, en último extremo, proteínas.

Es importante considerar que existe un solapamiento de estos tres sistemas energéticos, por lo que es más correcto hablar de predominio de un sistema energético en una actividad física concreta.

La actividad física de tipo aeróbico, es decir de larga duración, intensidad ligera-moderada (individualizada para cada persona), realizada con asiduidad y movilizandograndes grupos musculares es la más recomendable.

**Ejercicios dinámicos** como carrera, bicicleta o natación, por ejemplo, son los tipos de ejercicio más recomendables, de los que se derivan las adaptaciones más beneficiosas para la salud. Estas actividades tienen la gran ventaja de que permiten al que la practica, imponer su propia intensidad de esfuerzo, ritmo según su nivel, siendo en general independiente de la situación de juego.

**Nota:** La vía energética utilizada predominantemente en una actividad física dependerá de la intensidad y duración de la misma.



Carrera

Bicicleta

Natación

**Deportes de equipo**, por ejemplo, exigen un esfuerzo máximo en bien del equipo, incluso cuando se practica a nivel recreacional (a todo el mundo le gusta ganar), esfuerzo al cual no siempre se está preparado físicamente para afrontarlo sin riesgo de lesiones o de sobreesfuerzo por encima de lo recomendado.

Las personas que realizan actividad física de tipo aeróbico regularmente, tienen menor incidencia de enfermedades cardiovasculares. El ejercicio físico previene y facilita la recuperación de la enfermedad coronaria.

### **Beneficios de efectuar ejercicio físico con regularidad**

Disminuye la tensión arterial en reposo y favorece el control de la hipertensión arterial ligera-moderada;

El perfil lipídico se modifica con un descenso de los triglicéridos sanguíneos y un incremento de la fracción HDL-colesterol (colesterol bueno que limpia las placas de ateroma que obstruyen las arterias) con un efecto protector frente a la arterioesclerosis.

Nos ayuda a controlar la diabetes, disminuyendo las necesidades de insulina.

Produce un incremento importante del gasto calórico, lo cual permite controlar la obesidad.

En los(las) deportistas existe una tendencia hacia tener hábitos higiénico-dietéticos más saludables, entre ellos no fumar, comer bien (con pocas grasas) y descansar lo suficiente.

El ejercicio físico tiene un efecto relajante, nos permite distraernos y olvidarnos del estrés cotidiano.

El entrenamiento aeróbico produce una serie de adaptaciones a distintos niveles: cardiovascular, respiratorio, muscular, metabólico, digestivo y osteoarticular.

Debemos tener en cuenta que, desde el punto de vista del rendimiento deportivo, las adaptaciones del organismo al ejercicio son específicas del entrenamiento físico realizado (principio básico del entrenamiento), siendo la eficiencia mecánica y metabólica más adecuadas, si se realiza un gesto deportivo entrenado y automatizado, aspecto que tendremos en cuenta a la hora de realizar las valoraciones funcionales a los(las) deportistas.

## **VI.- Planos musculares**

Movimientos musculares del cuerpo humano paralelos al plano sagital y alrededor de un eje frontal o transversal:

### **Flexión**

Movimiento por el cual los huesos u otras partes del cuerpo se aproximan entre sí en dirección anteroposterior. (Ej.: de músculo flexor: bíceps braquial.)

## Extensión

Movimiento de separación entre huesos o partes del cuerpo, en dirección anteroposterior. Es lo opuesto a la flexión. (Ej.: de músculo extensor: tríceps.)

Movimientos musculares del cuerpo humano paralelos al plano frontal (coronal) y alrededor de un eje sagital-horizontal:

## Aducción

Movimiento por el que una parte del cuerpo se aproxima al mismo. Es un movimiento de aproximación, es decir, lleva una parte ósea hacia la línea media. (Ej.: de músculo aductor: dorsal ancho, pectoral mayor.)

## Abducción

Conocida como separación, es el movimiento de erección o separación de una parte del cuerpo del mismo. Es un movimiento separador, lleva una parte ósea lejos de la línea media. (Ej.: de músculo abductor: deltoides, supraespinoso.)

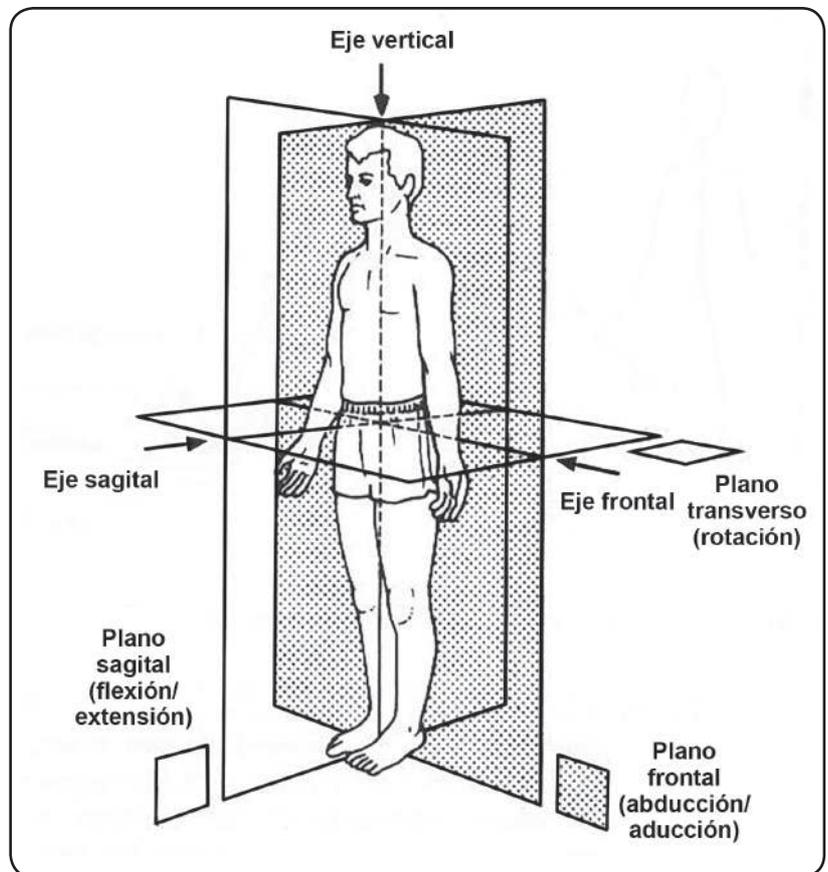
Movimientos musculares del cuerpo humano paralelos al plano transversal (horizontal) y alrededor de un eje vertical:

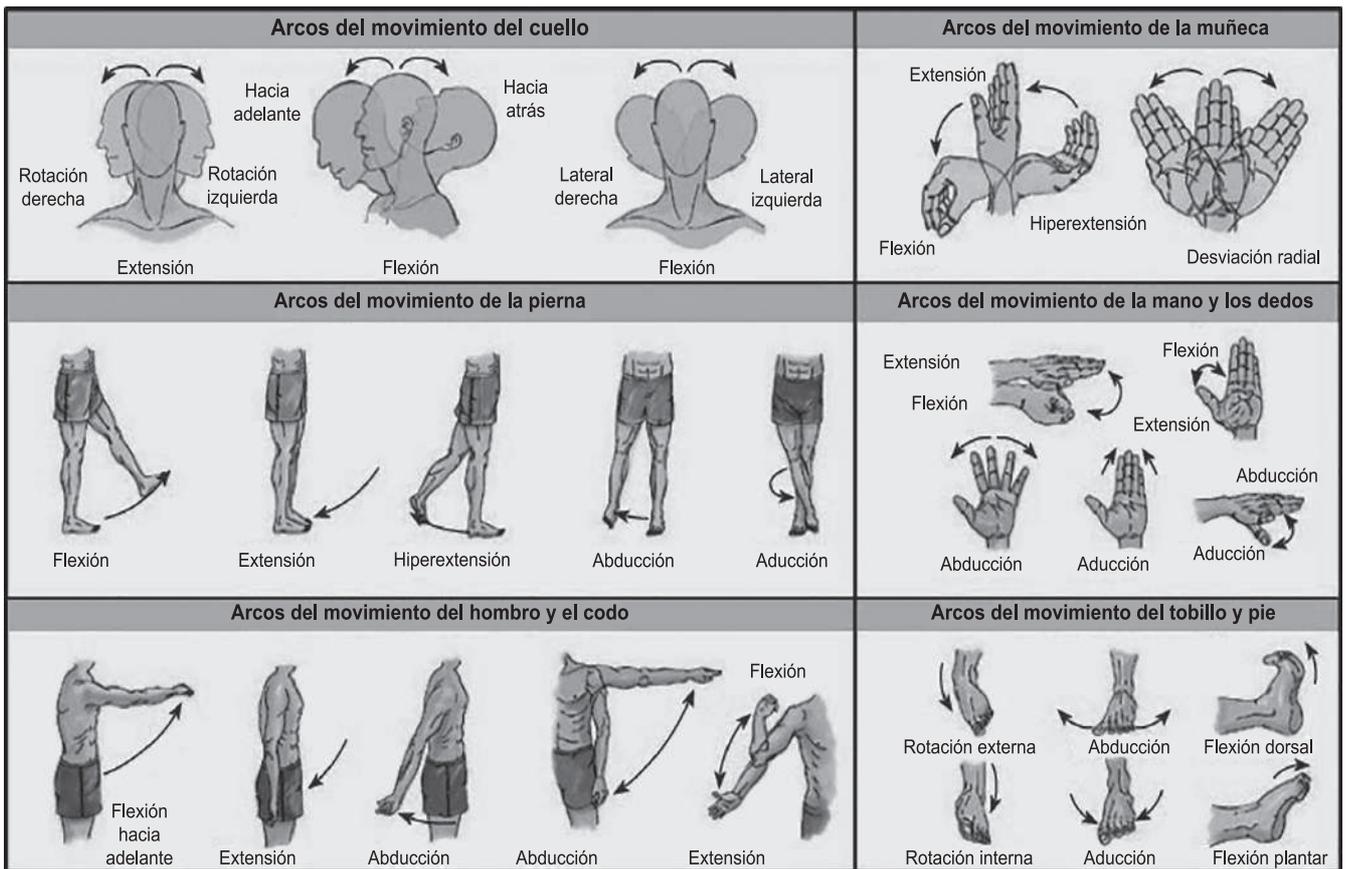
## Rotación interna

Rotación hacia el interior de los huesos sobre su eje. Es el movimiento que permite rotar una parte ósea hacia adentro, partiendo de la posición anatómica y tomando como eje el punto articular.

## Rotación externa

Rotación hacia el exterior de los huesos sobre su eje. Es el movimiento que permite, a partir de la posición anatómica, rotar una parte ósea externamente, tomando como eje de rotación el punto articular.





## VII.- Medidas antropométricas

Se define como el estudio del tamaño, proporción, maduración, forma y composición corporal y funciones generales del organismo, con el objetivo de describir las características físicas, evaluar y monitorizar el crecimiento, nutrición y los efectos de la actividad física.

La valoración antropométrica aporta aspectos útiles y prácticos para el profesional en las ciencias de los alimentos y ciencias de la actividad física y el deporte, siendo una herramienta de consulta para la valoración y seguimiento de la CC (Condición Corporal) y del somatotipo en el ámbito deportivo. Así, es de gran utilidad para el establecimiento de pautas dietéticas y entrenamiento deportivo para la finalidad de mejora del rendimiento deportivo.



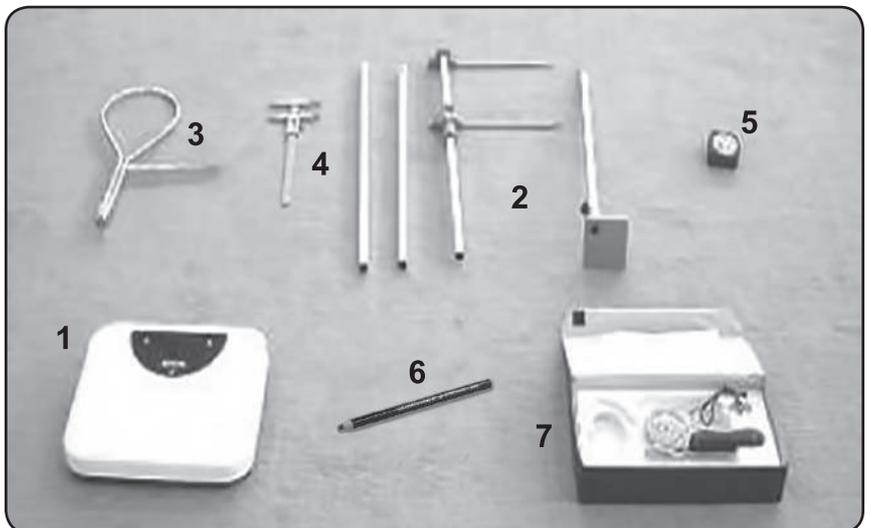
### Consideraciones básicas para la toma de medidas antropométricas

Hay que tener una serie de consideraciones que den fiabilidad a los datos que se van a obtener, estas son:

- La exploración se realizará en una **estancia suficientemente amplia** y a una **temperatura confortable**. El sujeto estudiado estará descalzo y con la mínima ropa posible (ropa adecuada).
- El material **será calibrado** y comprobada su exactitud antes de iniciar la toma de medidas.
- Las medidas de peso corporal y estatura sufren variaciones a lo largo del día, por lo que es deseable **realizarlas a primera hora de la mañana**. Si esto no es posible, conviene indicar la hora del día y las condiciones del momento, como ingesta de alimentos o entrenamiento previo.
- Con el objetivo de permitir comparaciones de medidas en cualquier grupo de población, se **realizarán en hemicuerpo derecho** (aconsejable).
- La exploración se iniciará **marcando los puntos anatómicos y las referencias antropométricas** necesarias para el estudio. Las medidas se tomarán siguiendo un orden práctico y cómodo. Por ejemplo, las que marcan las planillas antropométricas.
- Las mediciones deben repetirse al menos 2 veces y tomarse una tercera si fuera necesario. En el primer caso se utiliza la media y en el segundo la mediana. Se recomienda poder obtener ayuda de un anotador.

### Material antropométrico usado en toma de medidas antropométricas

1. Báscula con precisión de 100 g.
2. Tallímetro de pared o estadiómetro (precisión 1 mm)
3. Lipocalibre (precisión 0,2 mm -0,5 mm, dependiendo del equipo).
4. Paquímetros de diámetros óseos pequeños, calibres adaptados (precisión 1 mm).
5. Cinta métrica (precisión 1 mm).
6. Lápiz demográfico, para la señalización de los puntos anatómicos y referencias antropométricas.



7. Material auxiliar, cajón antropométrico de aproximadamente 40 cm de alto x 50 cm de ancho x 30 cm de profundidad, para facilitar la medición de algunas variables.

Un ejemplo de ficha, en la que se podrá recolectar datos, sería la siguiente:

<b>Nombre y apellido:</b>		<b>Evaluación N°:</b>			
<b>Fecha de evaluación:</b>		<b>Sexo:</b> (varón: 1; mujer: 0)			
<b>Fecha de nacimiento:</b>		<b>Menstruación:</b>			
<b>Evaluador:</b>			<b>Anotador:</b>		
<b>Mediciones básicas</b>		<b>Toma1</b>	<b>Toma 2</b>	<b>Toma3</b>	<b>Promedio/ mediana</b>
1	Peso corporal (kg)				
2	Talla (cm)				
3	Talla sentado (cm)				
4	Envergadura (cm)				
<b>Pliegues cutáneos (mm)</b>					
5	Subescapular				
6	Tricipital				
7	Bicipital				
8	Supracrestal o cresta ilíaca				
9	Supraespinal o suprailíaco				
10	Abdominal				
11	Muslo anterior				
12	Pierna medial				
	Otros:				
<b>Perímetros (cm)</b>					
13	Brazo relajado				
14	Brazo flexionado y contraído				
15	Muslo medial				
16	Pantorrilla				
17	Cintura				
18	Cadera				
	Otros				
<b>Diámetros (cm)</b>					
19	Húmero				
20	Muñeca				
21	Fémur				
	Otros				

## Protocolo para la medición antropométrica

Para la medición antropométrica de las diferentes variables que la conforman (puntos anatómicos, pliegues cutáneos, perímetros corporales, diámetros, longitudes, alturas, peso, talla), se debe seguir un perfil y metodología estandarizada, las cuales permiten realizar comparaciones con otras poblaciones de estudio similares (a nivel local, nacional e internacional).



Perfiles de estudio antropométrico: restringido y completo.

Variables	Restringido (20 variables)	Completo (39 variables)
<b>Medidas básicas</b>	Peso, talla o estatura, talla sentada y envergadura.	
<b>Pliegues cutáneos</b>	Tricipital, subescapular, bicipital, ileocrestal o supracrestal, supraespinal o suprailíaco, abdominal, muslo anterior y pierna medial.	
<b>Perímetros corporales</b>	Brazo relajado, brazo flexionado y contraído, cintura, cadera y pierna.	Cabeza, cuello, antebrazo, muñeca, tórax, (mesoestrenal), muslo 1 cm, muslo medial, pierna y tobillo.
<b>Diámetros</b>	Húmero, fémur y biepicondíleo de muñeca.	Biacromial, biileocrestal, transverso del tórax, anteroposterior del tórax.
<b>Longitudes/alturas</b>		Acromion-radial, radial-estiloideo, medioestiloideo-dactíleon, ileoespinal, altura trocantérica, trocánter- tibial lateral, altura tibial lateral, tibial lateral - maléolo, medial tibial, longitud del pie y talla sentado.

Existe una variabilidad en la medición y calidad de la medida, que conlleva a un error técnico de medida (ETM) del propio antropometrista, el cual debemos disminuir, calibrando el material antropométrico y teniendo una buena técnica de medición.

**Nota:** La utilidad de llevar a cabo un protocolo de medición estandarizado, radica en la **precisión, fiabilidad y reproductibilidad** de las mediciones realizadas por el antropometrista.

## Los pliegues cutáneos

A partir de los pliegues cutáneos, es posible obtener la densidad corporal utilizando fórmulas desarrolladas por regresión múltiple, que relacionan los pliegues medidos y la densidad corporal determinada por pesada hidrostática.

**Espesor del pliegue subcutáneo:** en general se mide el pliegue subcutáneo del tríceps, pero otros pliegues pueden ser medidos.

**Pliegue tricipital:** en la región posterior del brazo derecho en el punto medio entre el olécranon y el acromión.

**Pliegue bicipital:** en la cara anterior del brazo derecho, en el punto medio, frente a la medición del pliegue tricipital.

**Pliegue subescapular:** en el vértice inferior de la escápula derecha, siguiendo una línea oblicua.

**Pliegue suprailiaco:** sobre la cresta ilíaca derecha en la línea medio axilar. Se expresan en milímetros.

La medición se hace con un calibrador manteniendo el pliegue con los dedos y aplicando el calibrador 1 cm por debajo de ellos.

En la siguiente tabla se muestran las diferentes sumatorias de pliegues que podemos tener en cuenta para estimar la adiposidad de los sujetos:

3 pliegues	Subescapular + supraespinal + abdominal	Población general
<b>6 pliegues</b>	<b>Tricipital + subescapular + supraespinal + abdominal + muslo + pierna</b>	<b>Utilizados en el deporte</b>
7 pliegues	Tricipital + subescapular + pectoral + axilar + cresta ilíaca + abdominal + muslo	
8 pliegues	Tricipital + subescapular + bicipital + cresta ilíaca + supraespinal + abdominal + muslo + pierna	

De esta forma, más sencilla y a la vez más práctica, un incremento en la suma de los pliegues es indicativo de un aumento de masa grasa y viceversa.

Valor de sumatoria de 6 pliegues cutáneos en diferentes modalidades deportivas (Tricipital + subescapular + supraespinal + abdominal + muslo + pierna).

Valor de pliegues cutáneos	Modalidades deportivas
<63.7 mm	Remo, ciclismo, trampolín, gimnasia, atletismo de velocidad y fondo.
=63.7 mm	Waterpolo, natación, fútbol, voleibol, baloncesto, deportes de equipo.
>63.7 mm	Lanzamiento de peso (atletismo)

## Altura - peso

La altura es medida para compararla con el peso, de acuerdo con tablas estándares.

El peso corporal es el índice del estado nutricional más ampliamente usado y es un indicador valioso de mal nutrición.

La medición de la talla se hace con la ayuda de un tallímetro (método más sencillo y utilizado para expresar la adecuación de peso y talla).

Para obtener el peso se debe emplear siempre una balanza de precisión que al menos discrimine 200 g.

El Índice de Masa Corporal (IMC), llamado también Índice de Quetelec, se halla a través de la fórmula:

$$\text{IMC} = \text{peso} / \text{talla}^2 \quad \text{Expresando el peso en kilos y la talla en metros.}$$

## Clasificación de Obesidad

Este Índice nos permite la clasificación de la obesidad como sigue:

Obesidad grado I (sobrepeso)	27- 29.9
Obesidad grado II	30- 34.9
Obesidad grado III	35- 39.9
Obesidad grado IV (mórbida)	más de 40

Por ejemplo, si una persona que mide 1.75 y su peso es de 85 Kg, su IMC será:

$$\text{IMC} = \frac{85}{(1.75)^2} = 27.7 \quad \text{Por lo tanto tendría un grado I de obesidad.}$$

Edad (años)	IMC (Kg)
19-24	19-24
25-34	20-25
35-44	21-26
45-54	22-27
55-65	23-28
Mayor de 65	24-29

Los límites aceptables del IMC están comprendidos entre 19-25 kg/m<sup>2</sup>, y serían aquellos que se asocian con un menor riesgo para la salud y, por tanto, con una mayor expectativa de vida. Un IMC inferior a 18 puede indicar riesgo de hiponutrición; un IMC mayor de 25 indica sobrepeso y mayor de 30 obesidad.

## Circunferencia muscular del brazo

Se emplea como indicador del compartimiento muscular esquelético y del comportamiento proteico corporal. Se calcula midiendo el perímetro del brazo (PB) en su punto medio y el pliegue del tríceps (PT).

$$\text{Circunferencia muscular (cm)} = \text{PB (cm)} - (0.31 \times \text{PT (mm)})$$

**Actividades:**

- a) Elabore formato de la ficha que utilizará para anotar resultados de las mediciones antropométricas (sacar varias copias de la misma).
- b) Seleccione series de ejercicios, en donde examinará los mecanismos de adaptación del cuerpo ante los mismos, aplicando las técnicas descritas por el/la docente.
- c) Realice mediciones antropométricas a otros protagonistas de su grupo. Recuerde registrar estas mediciones en la ficha que elaboró previamente.
- d) En plenario con el/la docente y demás protagonistas, comparta sus experiencias (incluyendo logros y dificultades) sobre el desarrollo de la actividad anterior. Compare sus datos obtenidos con mediciones tomadas por otros al mismo protagonista. ¿Son iguales? ¿Difieren? ¿A qué se debe esas diferencias? ¿Qué reflejan estos resultados, según los parámetros establecidos?

**Autoevaluación**

Luego de estudiar la Unidad II, efectúe las siguientes indicaciones:

**Mencione:**

- a) Tipos de desgarro muscular.
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
- b) Tipos de adaptación.
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
- c) Tres nombres de músculos principales.

**Responda brevemente:**

- a) ¿Cuál es la diferencia entre los músculos agonistas y antagonistas?
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
- b) Según las funciones de los músculos, ¿cómo se pueden denominar?

- c) ¿Cuáles son los tipos de lesiones musculares?
- d) ¿Cómo participan los sistemas aeróbico y anaeróbico en los mecanismos de adaptación?
- e) ¿Por qué es importante establecer medidas del cuerpo al practicar ejercicios?
- f) ¿Realizó las mediciones antropométricas aplicando las técnicas e instrumentos adecuados?
- g) ¿Anotó los resultados exactos en los formatos indicados por el/la docente?

## Unidad didáctica III. Actividad física y salud

### Objetivos de la unidad

Al finalizar la unidad, el/la protagonista:

- Identifica beneficios de mantener un nivel de condición física saludable.
- Analiza efectos de la actividad física e higiene corporal y postural en la vida diaria y sus contraindicaciones.
- Describe técnicas fisioterapéuticas y su influencia fisiológica.

### I.- Actividad física

Se considera **actividad física** cualquier movimiento corporal producido por los músculos esqueléticos, con el consiguiente consumo de energía. Ello incluye los deportes, el **ejercicio** y otras actividades, tales como el juego, el caminar, las tareas domésticas, la jardinería o el baile.



La intensidad de las diferentes formas de actividad física varía según las personas. Dependiendo de la forma física de cada uno, algunos ejemplos de **actividad física** moderada son: caminar a paso ligero, bailar o realizar las tareas domésticas. Algunos ejemplos de actividad física vigorosa son: correr, andar en bicicleta rápido, nadar rápido o mover grandes pesos.

La **inactividad** física es el cuarto factor de riesgo más importante de mortalidad mundial, debido a que esta tendencia está creciendo por todo el mundo, tanto en los países de ingresos elevados como en los de ingresos bajos y medianos.

Un 6% de las muertes mundiales son atribuidas al **sedentarismo**. Solo la superan la **hipertensión** (13%) y el consumo de tabaco (9%), y la iguala la **hiperglucemia** (6%).

Además, la **inactividad** física es la principal causa de aproximadamente un 25% de los **cánceres de colon y mama**, así como un 27% de los casos de **diabetes** y un 30% de los casos de **cardiopatía** isquémica.



La **actividad física** es benéfica para la salud en todos los grupos de edad, algunas recomendaciones sobre la cantidad óptima de esta son, por ejemplo:

### Personas inactivas

- ▶ Iniciar con pequeñas cantidades e incrementar gradualmente su duración, frecuencia e intensidad.

### Grupo de 5 a 17 años

- ▶ Deberían realizar al menos 60 minutos diarios de actividad física moderada o vigorosa.
- ▶ Si se superan esos 60 minutos se obtendrán más beneficios para la salud.

### Grupo de 18 a 64 años

- ▶ Deberían practicar como mínimo 150 minutos semanales de actividad física de intensidad moderada.
- ▶ O 75 minutos de actividad física vigorosa; o alguna combinación equivalente de actividades moderadas y vigorosas.
- ▶ Todas las acciones deberían realizarse en períodos de al menos 10 minutos cada uno.

### Grupo mayores de 65

- ▶ Las recomendaciones para este grupo son las mismas que para el anterior.
- ▶ Ancianos con escasa movilidad deben realizar actividades físicas para mejorar el equilibrio y evitar las caídas, al menos 3 días por semana.
- ▶ Cuando no puedan realizar la cantidad recomendada por problemas de salud, deben mantenerse tan activos como se lo permitan sus capacidades y su estado de salud.

## II.- Gasto energético

Es la cantidad de energía que gasta una persona. Esta energía la utiliza el organismo para hacer funcionar correctamente y asegurar todas sus funciones de base.

Para mantener el organismo su equilibrio, la energía consumida debe de ser igual a la utilizada, o sea que las necesidades energéticas diarias han de ser igual al gasto energético total diario. Si se consume más energía de la necesaria, se engorda y si se consume por debajo de las necesidades, se entra en desnutrición y, por ende, se adelgaza al utilizar las reservas de energía del organismo.

Las necesidades energéticas de una persona pueden dividirse, a grandes rasgos, en el **metabolismo basal** y el **gasto energético por actividad**. Juntos constituyen el **gasto energético total**, es decir, la cantidad de energía diaria que consume el organismo.

## 1.- Metabolismo basal (MB)

También se denomina *Gasto energético basal*, es la cantidad energética que necesita el cuerpo en estado de reposo total y a una temperatura ambiente constante para mantener las funciones vitales, tales como la respiración, el metabolismo, la circulación y la temperatura corporal adecuada durante 24 horas.

El metabolismo basal diario medio en hombres y mujeres, se corresponde aproximadamente con los siguientes valores:

Edad	Mujeres Peso (kg)	Metabolismo basal	Hombres Peso(kg)	Metabolismo basal
15-18	58	1460 kcal = 6113 kJ	67	1820 kcal = 7620 kJ
19-24	60	1390 kcal = 5820 kJ	74	1820 kcal = 7620 kJ
25-50	59	1340 kcal = 5610 kJ	74	1740 kcal = 7285 kJ
51-64	57	1270 kcal = 5317 kJ	72	1580 kcal = 6615 kJ
Más de 64	55	1170 kcal = 4899 kJ	86	1410 kcal = 5903 kJ

Es independiente para cada individuo y se ve influido por múltiples factores:

### Factores individuales

**Talla y peso.** El MB es algo menor para las personas bajas y delgadas que para los altos y corpulentos.

**Superficie corporal.** Su valor guarda relación directa con el MB.

**Edad.** Las necesidades energéticas basales son grandes en la infancia y van disminuyendo con la edad.

**Sexo.** El metabolismo basal es mayor en los varones que en las mujeres por la mayor proporción de grasas de estas últimas.

### Factores ambientales

**Clima.** La exposición al frío aumenta el MB, ya que hay un incremento en la producción de calor que ayuda a mantener la temperatura corporal. El MB es un 10% menor en los trópicos que en los climas templados. Es difícil, pero parece razonable reducir los ingresos de energía en un 5% o 10% en sitios donde la temperatura excede los 25 °C.

### Otros factores

El estado emocional, el crecimiento, embarazo, lactancia o enfermedad influye sobre el MB.

## 2.- Gasto energético o efecto térmico del ejercicio

Puede llegar a representar entre un 20% a un 40% del gasto energético total.

Muy raras veces nos vamos a encontrar en condiciones metabólicas basales, únicamente durante las horas de sueño nos aproximamos a los valores basales. El resto del día desarrollamos una actividad física de mayor o menor intensidad que nos genera un gasto de energía.

Los gastos energéticos de las actividades deportivas también difieren. Algunos, tales como el tiro con arco o los bolos, requieren algo de más energía que cuando se está en reposo. Otros, tales como la velocidad, requieren tanta energía que solamente se pueden mantener durante unos segundos. Además de la intensidad del ejercicio, hay que considerar la duración de la actividad.

La siguiente tabla facilita una estimación del consumo energético en varias actividades para hombres y mujeres adultos medios:

Actividad	Hombres (kcal/min)	Mujeres (kcal/min)
Baloncesto	8.6	6.8
Ciclismo		
11.26 km/h	5.0	3.9
16.09 km/h	7.5	5.9
Balonmano	11.0	8.6
Carreras		
11.26 km/h	14.0	11.0
16.09 km/h	18.2	14.3
Estar sentado	1.7	1.3
Dormir	1.2	0.9
Estar de pie	1.8	1.4
Natación (4,82 km/h)	20.0	15.7
Tenis	7.1	5.5
Caminar (5.63km/h)	5.0	3.9
Levantamiento de pesos	8.2	6.4
Lucha	13.1	10.3

## III.- Fuentes de energía del cuerpo humano

El cuerpo humano, como todos los demás seres vivos, necesita energía para sobrevivir. Para los seres humanos, la energía se presenta en forma de alimento. Cuando el alimento entra en el sistema digestivo a través de la boca, es degradado por los ácidos y enzimas en partes más pequeñas que luego pueden ser convertidas en energía por el sistema digestivo. El alimento se compone de varios tipos diferentes de nutrientes, la mayoría de los cuales pueden ser utilizados como combustible para el cuerpo.

Las principales fuentes de energía las podemos dividir en grasas, hidratos de carbono y proteínas. Las grasas y los hidratos de carbono son las principales fuentes de energía. Las proteínas, sin embargo, tan solo aportan entre el 10% y 15% de la energía necesaria para el ejercicio físico.

El medio básico a través del cual la acción muscular obtiene energía, es el ATP o *trifosfato de adenosina*. Cuando se produce la degradación o catabolismo de los nutrientes, se libera energía que se transforma en ATP, el cuál es utilizado en el músculo para realizar sus funciones, entre ellas, la contracción muscular.

De esta forma, dependiendo de la intensidad, duración del ejercicio físico y cantidad de sustratos almacenados, nuestro cuerpo optará por priorizar una de las siguientes vías de obtención de energía:

**Sistema ATP- PC (anaeróbico – sin presencia de oxígeno):** se caracteriza por la obtención de la energía sin utilizar oxígeno y sin generar sustancias residuales. Para ello, este sistema emplea las reservas musculares de ATP y de fosfocreatina (o PC, que suelen ser unas tres veces superiores a las de ATP). Cuando existe una gran demanda de energía, que no se puede cubrir por vía aeróbica debido al tiempo que tarda este sistema en comenzar a producirla, en primer lugar, se utilizan las reservas de ATP y, a continuación, se degrada la PC, separándose su grupo fosfato y liberando una gran cantidad de energía. La importancia de este sistema radica en la rápida disponibilidad de energía, más que en la cantidad y también, en la rápida recuperación de los niveles iniciales de PC (tras uno o dos minutos de recuperación, vuelve a estar en torno a un 90% de su nivel normal).

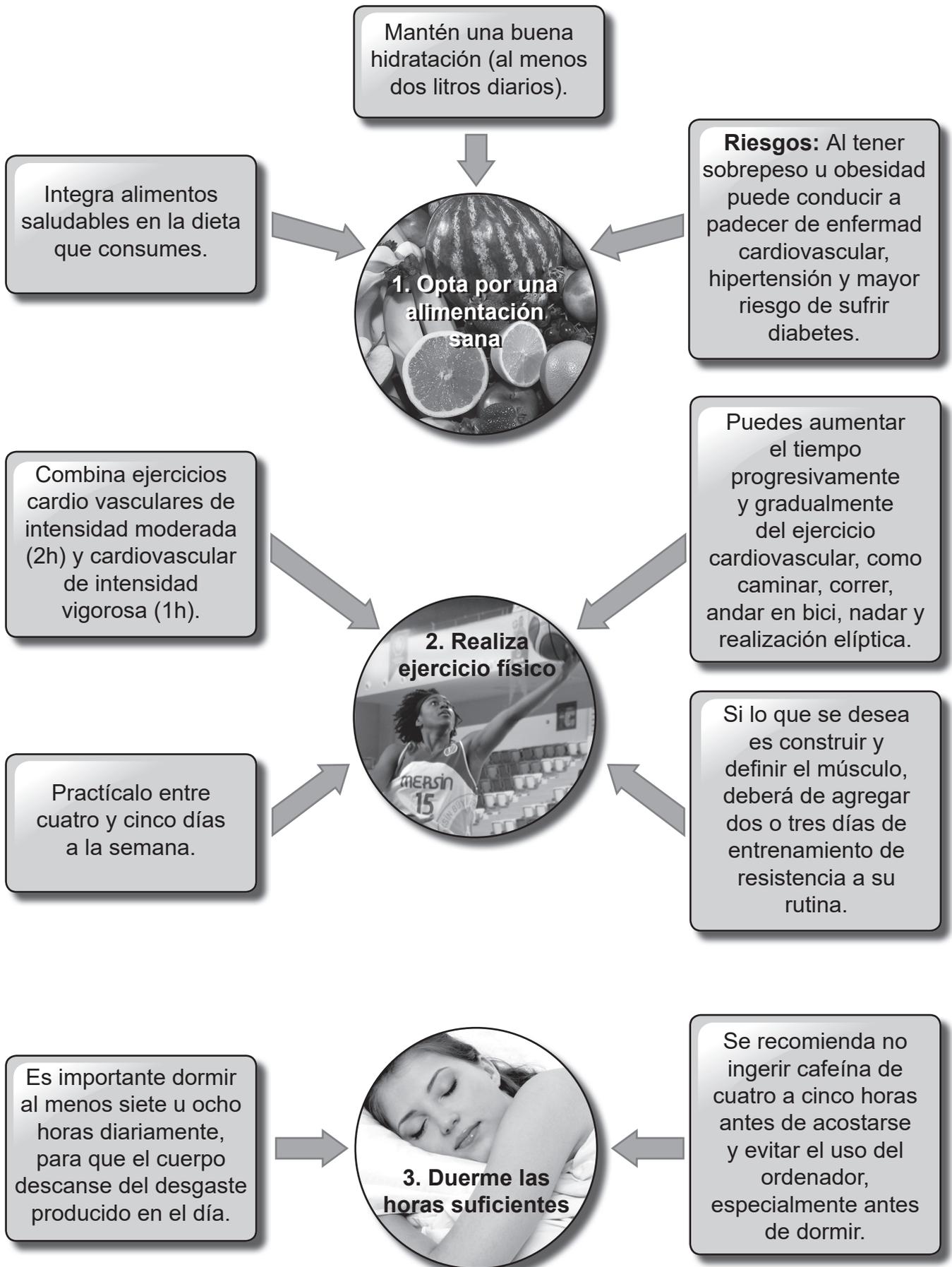
**Sistema Glucolítico (anaeróbico - sin presencia de oxígeno):** este sistema utiliza la glucosa como sustrato básico para la obtención de ATP. Los hidratos de carbono son degradados parcialmente de forma anaeróbica, produciendo residuos en forma de ácido láctico (músculo) o etanol (bacterias). Cuando el ácido láctico alcanza concentraciones muy altas en el músculo y en la sangre, se produce una fatiga muscular transitoria, que impide la continuidad de la actividad.

**Sistema Oxidativo (aeróbico - con presencia de oxígeno):** es el más complejo de los sistemas energéticos. Es el proceso mediante el cual el cuerpo descompone combustibles con la ayuda de oxígeno para generar energía. A diferencia del sistema anaeróbico de ATP, este sistema produce una tremenda cantidad de energía durante las pruebas de resistencia. Es la principal fuente de energía para actividades de larga duración.

#### **IV.- Hábitos de vida saludables, para tener una mejor calidad de vida**



Para conseguir un descanso adecuado es fundamental el evitar el uso de aparatos electrónicos antes de acostarnos y que consigamos dormir al menos siete horas sin interrupciones.





## V.- Técnicas de recuperación

La recuperación es el estado funcional del deportista una vez que concluye el trabajo, donde se restablecen las reservas energéticas y todas las sustancias que intervinieron durante la ejecución de la carga física. Así mismo, quedan restablecidas las diversas funciones del organismo, se recupera la capacidad física de trabajo y se produce un incremento gradual de la misma.

El entrenamiento debe tener como meta someter al atleta a determinadas cargas físicas según el nivel adaptativo de este y optimizar la recuperación, con el fin de reducir el tiempo necesario para restablecer el estado de equilibrio previo.

El entrenamiento eficaz, es una inteligente mezcla de práctica deportiva (variación de la calidad y de la cantidad), de higiene deportiva (estiramientos y recuperación), de dietética (alimentación e hidratación) y de fases de reposo.

Se ha podido constatar que la eficiencia del entrenamiento deportivo depende de la rapidez con que se puedan recuperar los sistemas energéticos y todos los sustratos perdidos durante el trabajo.

Para que el organismo retorne a la normalidad, es necesaria la intensificación del metabolismo proteico (síntesis de proteínas estructurales y enzimáticas destruidas durante el trabajo), restauración del equilibrio iónico y hormonal; así como, el restablecimiento total de las reservas energéticas, lo cual tiene lugar muchas horas después de haber concluido el trabajo.

El tiempo de recuperación necesario de estos factores y de otros, como es la cancelación de la deuda de oxígeno (fase anaeróbica), la recuperación de las reservas de glicógeno hepático y la intensificación de la síntesis inductivas de proteínas estructurales y enzimáticas, ocurre de forma heterocrónica, pues transcurren a diferentes velocidades y finalizan en distintos tiempos, en dependencia del tipo de ejercicio que se ejecute.

La intensificación de los procesos de recuperación da lugar a que, en un instante determinado después del trabajo, las reservas energéticas superen su nivel inicial, lo que se conoce como supercompensación.

Está demostrado que la llegada de la supercompensación después del trabajo de cada una de las cualidades físicas, en términos generales es la siguiente:

Cualidad física	Horas
Capacidad aeróbica	10
Potencia aeróbica	12
Fuerza	24
Velocidad	24
Capacidad anaeróbica láctica	72
Potencia anaeróbica láctica	72

Algunas medidas que aceleran la recuperación del deportista son:

### 1. Alimentación

Debe existir un balance entre las calorías que aporta la ración diaria y el gasto energético experimentado. Además, incluir alimentos de los diferentes grupos (energéticos, plásticos y reguladores). Debe tenerse en cuenta el suministro de factores dietéticos antes de la arrancada, durante el evento y al concluir el mismo (hasta 15 minutos después es efectivo).

### 2. Descanso activo

El más efectivo propone ejercicios de relajamiento de los músculos, lo cual produce un incremento relativo de la circulación para el transporte del ácido láctico de los músculos a los lugares de eliminación. Siendo recomendables ejercicios cíclicos al día siguiente de las grandes cargas, pues liquida más rápidamente el agotamiento.

### 3. Descanso pasivo

Sueño nocturno, pues en la corteza cerebral se propaga una inhibición protectora que forma una regeneración de las células nerviosas al acostarse o sentarse entre los ejercicios de entrenamiento.

### 4. Medios médicos biológicos

Eliminan más rápidamente las formas agudas de fatiga general y local, restauran eficazmente los recursos energéticos. Ejemplo: baños de vapor y aire seco, masajes generales, manuales o por chorros de agua, etc.

## Influencias fisiológicas de las técnicas y métodos de recuperación

### Masajes

Producen un aumento de la temperatura, activación de la circulación, estimulación en la nutrición de los tejidos, disminución de edemas, sedación, relajación muscular, liberación de adherencias y mejora del metabolismo muscular.



En el baño de vapor, el cuerpo intenta aumentar su pérdida de calor especialmente a través de la piel y los pulmones. Si la temperatura ambiental excede la del cuerpo, la única manera de perder calor es sudar. El cuerpo no puede mantener una temperatura constante cuando la temperatura ambiental da un salto como ocurre en un baño de vapor o sauna, así que la temperatura del cuerpo comienza a subir. Mientras que la circulación cutánea aumenta, el calor es aceptado más fácilmente por el cuerpo.



La subida de temperatura del cuerpo depende principalmente de:

- a) Temperatura y del contenido de humedad del baño de vapor.
- b) Capacidad de sudoración del bañista.
- c) Tiempo en que se baña.

Las temperaturas del cuerpo se han adaptado para extenderse de 37.6C (99.6F) a 40C (104F). Así, los cambios fisiológicos que ocurren durante el baño, se deben en parte a la subida de la temperatura del cuerpo y en parte a la influencia de los reflejos de los sistemas hormonales y nerviosos, que procuran aumentar la pérdida de calor. Estas temperaturas no solo son las más agradables, son también las más beneficiosas.

### **Hidroterapia**

El cuerpo humano responde a la inmersión en agua con cambios en el corazón, resistencia vascular periférica y flujo sanguíneo, así como alteraciones en las temperaturas de la piel, central y muscular. Los cambios en el flujo sanguíneo y en la temperatura pueden tener un efecto sobre la inflamación, función inmunitaria, dolor muscular y percepción de la fatiga.



### **Ropa de compresión**

La ropa de compresión, es una de estas estrategias que han sido utilizadas tradicionalmente para tratar varios problemas linfáticos y circulatorios. Se cree que la ropa de compresión mejora el retorno venoso a través de la aplicación de compresión gradual de los miembros. La presión externa creada puede reducir el espacio intramuscular disponible para la hinchazón y promover un alineamiento estable de las fibras musculares, atenuando la respuesta inflamatoria y reduciendo el dolor muscular.



## Ejemplo de una rutina de recuperación

### Antes del entrenamiento

La recuperación muscular debe iniciar aún antes de ejercitarse, por lo que la alimentación e hidratación son básicas.

### Después del entrenamiento

Una vez que ha terminado el ejercicio, los primeros diez minutos son para relajarse. Trote a un ritmo muy suave, para que las piernas ganen elasticidad y eliminen de una forma más eficaz los productos de desecho.

El tiempo de descanso depende de la rutina utilizada y de la intensidad con que la haga. Como regla general puedes volver a ejercitar los músculos nuevamente a las 48 horas en rutinas de cuerpo entero, o bien entre tres y cinco días, dependiendo del reparto de grupo muscular que haga en tu rutina durante la semana.



También es importante ejercitar otros músculos sin interrumpir el proceso de recuperación de los que ya se han entrenado. Para conseguir esto, es importante realizar una rutina en la que se entrenan partes separadas del cuerpo en intervalos que no interrumpan el proceso de recuperación muscular.

Una vez pasados los primeros diez minutos después del entrenamiento y descanso, emplee los siguientes diez para estiramientos. No fuerce demasiado, realícelos algo más estáticos y largos que los del calentamiento pero sin sobre-exigirse.

Vuelva a hidratarse una vez pasados entre 30 y 40 minutos, tome un baño con agua apenas templada para una mayor recuperación y para prevenir la inflamación.

### Control del peso corporal

Para llevar un seguimiento de nuestro peso actual hasta alcanzar el peso ideal, se aconseja pesarse cada quince días, no se recomienda hacerlo más a menudo ya que casi no sería perceptible.

Una herramienta de la que puede auxiliarse para llevar control del peso sería la tabla siguiente: (se le presenta también forma de llenarla).

Tabla de control de peso						
					Fecha	1 Marzo
					Peso actual	97
					Disminución mensual	3
					Peso objetivo	82
					Kilos a perder	15
Fecha	Quincena	Peso actual	Peso objetivo	Kilos perdidos	Kilos que faltan	
15 Marzo	1	95	95.5	2	13	
30 Marzo	2	94	94	3	12	
15 Abril	3	92	92.5	5	10	
	4		91			
	5		89.5			
	6		88			
	7		86.5			
	8		85			
	9		83.5			
	10		82			
	11					
	12	<b>Nota:</b> en la columna 4, el peso objetivo es el peso programado a disminuir quincenalmente, hasta alcanzar progresivamente el peso objetivo general (82 k).				
	13					
	14					
	15					

**Actividades:**

- Prepare rutina física deportiva que sea de una intensidad moderada, para integrantes de su grupo. Consulte con el/la docente, antes de aplicar esta rutina.
- Aplique la rutina aprobada por su docente previamente, con sus compañeros(as) de grupo. Recuerde que debe tomar en cuenta su condición física y tomar nota de sus observaciones, para que luego las comente en las reuniones de plenario con el/la docente.
- Prepare actividad física deportiva que sea de una intensidad vigorosa, para integrantes de su grupo. Consulte con el/la docente, antes de aplicar esta rutina.
- Aplique la rutina con sus compañeros(as) de grupo. Recuerde que debe tomar en cuenta su condición física y tomar nota de sus observaciones, para que luego las comente en las reuniones de plenario con el/la docente.

- e) Prepare rutinas de recuperación para cada una de las rutinas deportivas anteriores. Consulte con el/la docente, antes de aplicar estas rutinas.
- f) Aplique las rutinas de recuperación aprobadas por el/la docente previamente.

**Nota:**

Tome nota de todas las actividades desarrolladas

**Autoevaluación**

Luego de estudiar la Unidad III, efectúe las siguientes indicaciones:

**Conteste:**

- a) ¿Cuáles son los beneficios de contar con un nivel de condición física saludable?
- b) ¿En qué consiste el gasto energético del cuerpo humano?
- c) ¿Por qué hay que recuperar?
- d) ¿En qué consiste la supercompensación en el cuerpo humano?

**Mencione:**

- a) Tipos de fuentes de energía que estudió en la unidad y brinde un ejemplo de casos en que el cuerpo las utiliza.
- b) Beneficios de practicar hábitos de vida saludable.
- c) Riesgos de no llevar prácticas de vida saludable.

## Unidad didáctica IV. Pruebas de rendimiento físico motor bajo condiciones de seguridad

### Objetivos de la unidad

Al finalizar la unidad, el/la protagonista:

- Analiza factores que inciden en la postura corporal y el rendimiento de las actividades físicas y deportivas con el método apropiado para su valoración biológica.
- Elabora test personalizados para medir la condición física.

### I.- Conceptos básicos

#### Prueba

Acción y efecto de probar (hacer un examen o experimento de las cualidades de alguien o algo). Las pruebas, por lo tanto, son los ensayos que se hacen para saber cómo resultará algo en su forma definitiva, o los argumentos y medios que pretenden demostrar la verdad o falsedad de algo.

#### Cuestionario

Conjunto de preguntas que se confeccionan para obtener información con algún objetivo en concreto. Existen numerosos estilos y formatos de cuestionarios, de acuerdo a la finalidad específica de cada uno.

#### Test

Hace referencia a las pruebas destinadas a evaluar conocimientos, aptitudes o funciones, esta palabra puede utilizarse como sinónimo de examen.

Los test de valoración son una serie de pruebas que, de una forma objetiva nos van a posibilitar medir o conocer la condición física de una persona.

Por condición física, entendemos el conjunto de cualidades anatómicas y fisiológicas que tiene la persona y que la capacitan en mayor o menor grado para la realización de la actividad física y el esfuerzo.

#### Requisitos

Son las condiciones generales que debe cumplir cualquier test o prueba, para que pueda ser utilizada con un individuo o con un grupo. Entre ellas se destacan:

- *Fiabilidad* o fidelidad del instrumento, es la precisión con la que se obtienen los resultados. Ejemplo: si se utiliza una báscula para el peso, la precisión con que esta lo marca.

- *Objetividad*, en los resultados no hay apreciaciones personales. Si se aplica el mismo test a un grupo, por diferentes examinadores, sus resultados deberían ser idénticos.
- *Validez o seguridad*, de que valora realmente lo que se quiere medir.
- *Posibilidad*, la mayoría de los individuos son capaces de realizar las tareas que propone el test o prueba.

## Registro de los datos

Consiste en anotar de una manera precisa, los resultados obtenidos en cada una de las pruebas, en las fichas elaboradas para ello. Es una simple recopilación de números que, al ser interpretados, darán una información para valorar las capacidades físicas. Los datos registrados se pueden analizar y comparar tanto por separado como en su conjunto con referencia a un criterio o a una norma.



## II.- Datos y requisitos de un test

Como datos previos a la aplicación del test o prueba de evaluación, se debe saber si el individuo está en disposición de efectuarlo, para lo cual ha de pasar un reconocimiento médico. Otros datos de interés son su edad, el sexo y sus pulsaciones en estado de reposo.

Los datos que se han reunir en el test, son los siguientes:

**Anatómicos:** talla, peso, envergadura, talla sentada, perímetro torácico, longitud de piernas, etc.

**Fisiológicos:** pruebas de resistencia, para valorar el sistema circulatorio y respiratorio.

**Motores:** dirigidos al sistema muscular. Pruebas de fuerza, potencia y flexibilidad.

**Habilidad y destreza:** pruebas de agilidad, equilibrio, coordinación, velocidad y velocidad de reacción.

## III.- Tipos de test para evaluar la condición física

### 1. Test de valoración anatómica

Nos permiten conocer la morfología de una persona, dando una visión general de sus posibilidades o de posibles mal formaciones. Su valoración se realiza mediante la toma de parámetros antropométricos.

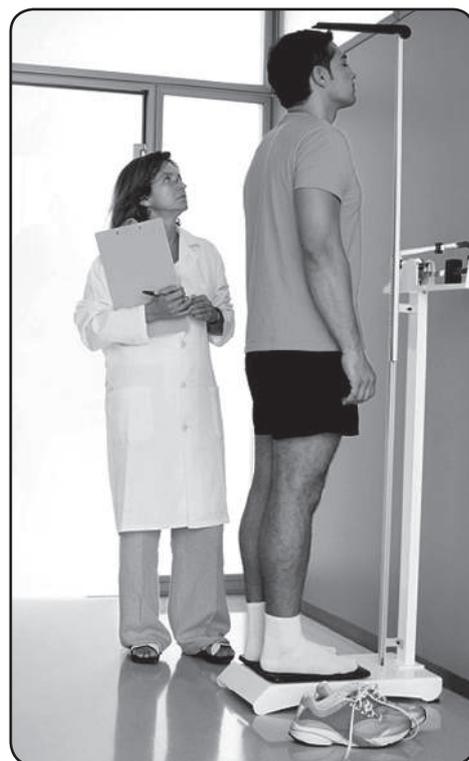
Talla: mide la estatura de la persona descalza, en metros.

Peso: mide el peso en kilogramos.

Envergadura: mide la distancia en metros desde el extremo de una mano al extremo de la otra.

Índice de masa corporal:  $I.M.C = \text{Peso (kg)} / \text{Talla}^2$

Este índice es de interés, no solo desde el punto de vista nutricional y su relación con la salud, sino también por su implicación en la actividad física. Valores por encima de 26 tendrán dificultades en resistencia y ventaja en fuerza y a la inversa ocurrirá con los valores por debajo de 20. La capacidad física general es muy inferior en personas que se encuentran en valores por encima de 30 y por debajo de 17.



## 2. Test de valoración fisiológica

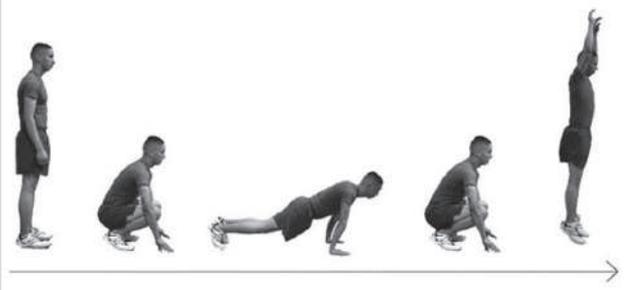
### a) Test de Cooper

Propósito	Material	Ejecución	Anotación
Medir la resistencia aeróbica del individuo.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pista plana, con una medida conocida.</li> <li>• Cronómetro.</li> </ul>	<p>A la voz de salida, se debe recorrer la mayor distancia posible en un tiempo de 12 minutos.</p> 	<p>Se anotará el recorrido efectuado en metros. Con este dato se puede establecer una correspondencia con el volumen de oxígeno.</p>

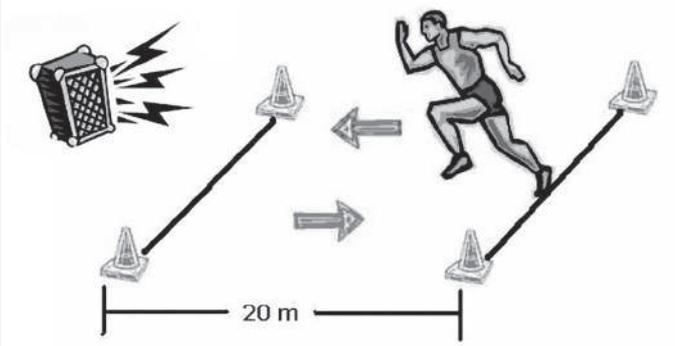
## b) Test de Ruffier - Dickson

Propósito	Material	Ejecución	Anotación
<p>Medir la adaptación del corazón al esfuerzo. Utilizamos para ello las alteraciones que se producen en la frecuencia cardíaca en reposo, ante un esfuerzo y tras la recuperación del mismo en un minuto.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Solo es necesario un reloj con segundo.</li> </ul>	<p>Es importante respetar la ejecución correcta para que el índice final sea fiable.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Se toma el pulso en reposo P1 en 15".</li> <li>Se hacen 30 flexiones de piernas en 45". El hacerlas en más o menos tiempo altera totalmente el resultado. Para mayor facilidad al llevar el ritmo, saber que a los 15" se deben llevar 10, a los 30" serán 20, para terminar los 45" con 30 flexiones justas.</li> <li>Tomar el pulso justo al terminar el ejercicio P2. Se toma en 15".</li> <li>Se toma nuevamente el pulso al minuto de finalizar las flexiones P3. En 15".</li> </ul> <p>La fórmula que aplicamos para hallar el índice de Ruffier-Dickson es la siguiente:</p> $R.D = \frac{(P1+P2+P3) \times 4 - 200}{10}$ <p>Siendo:</p> <p>P1: frecuencia cardíaca en reposo. P2: frecuencia cardíaca al final de ejercicio. P3: frecuencia cardíaca al minuto de recuperación.</p>	<p>Se anota el resultado obtenido tras aplicar la fórmula.</p>

c) Test de Burpee

Propósito	Material	Ejecución	Anotación
Mide el grado de resistencia muscular (anaeróbica) ante un esfuerzo.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reloj</li> <li>• Superficie lisa</li> </ul>	<p>Repetir tantas veces como se pueda en un minuto este ejercicio completo (de secuencias de 1 a la 5).</p> 	Se anota el número de repeticiones conseguidas.

d) Test de Course - Navette

Propósito	Material	Ejecución	Anotación
Medir la capacidad aeróbica máxima.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Un gimnasio, sala o espacio con una pista de 20 metros de longitud.</li> <li>• Magnetófono</li> <li>• Una cinta de audio grabada con los sonidos que marcan el ritmo de carrera.</li> </ul>	<p>La velocidad se controla con una banda sonora que emite sonidos a intervalos regulares de un minuto con velocidad creciente. El/la participante deberá ajustar su propio ritmo al de los sonidos que se emiten, de tal manera que se encuentre en un extremo de la pista al oír la señal, con una aproximación de 1 o 2 metros. Hay que tocar la línea con el pie. Al llegar al final de la pista, se da rápidamente media vuelta y se sigue corriendo en el otro sentido. La velocidad, más lenta al principio, va aumentando paulatinamente cada 60 segundos. La finalidad del test consiste en ajustarse al ritmo impuesto durante el mayor tiempo posible. Se interrumpe la carrera en el momento en que ya no se puede seguir el ritmo impuesto, o cuando se considera que ya no va a poder llegar a uno de los extremos de la pista.</p> 	Se anota la última cifra indicada por la banda sonora en el momento en que se ha parado, ése es el resultado.

### 3. Test motores

Incluyen tres bloques:

- El primero agrupa las pruebas que miden la flexibilidad.
- El segundo las pruebas que miden la fuerza.
- El tercero las pruebas que miden la coordinación motriz, la velocidad y la agilidad.

#### a) Test de flexibilidad

##### Test de flexibilidad de brazos

Propósito	Material	Ejecución	Anotación
Medir la flexibilidad de la articulación del hombro.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sirve cualquier objeto alargado no muy grueso que se pueda agarrar con ambas manos: un palo, una cuerda, etc.</li> </ul>	Tendido boca abajo, con los brazos extendidos y el objeto seleccionado para el ejercicio, sujetado con ambas manos al frente, pasarlo hacia atrás, sin flexionar los brazos, y volverlo a pasar a la posición inicial. Los dos brazos tienen que ir paralelos tanto para atrás como hacia adelante (no uno adelantado con respecto al otro). Se trata de reducir cada vez al máximo la separación entre una y otra mano.	La distancia mínima a la que se ha realizado el ejercicio, es anotada en centímetros.

##### Test de flexibilidad de piernas

Propósito	Material	Ejecución	Anotación
Medir la flexibilidad de las piernas con caderas en abducción, es decir, separándolas o abriéndolas al máximo.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Un tablero</li> <li>Cinta métrica</li> </ul>	De pie con el tronco recto y sin inclinarlo hacia adelante (podemos ayudarnos sujetándonos en una espaldera), tratamos de separar las piernas lo máximo posible en abducción, procurando no levantar las puntas de los pies del suelo durante el ejercicio.	La distancia conseguida en centímetros, midiendo desde el interior de un talón hasta el interior del otro. Se anota el mejor de dos intentos realizados.

##### Test de flexibilidad de tronco

Propósito	Material	Ejecución	Anotación
Medir la flexibilidad de tronco y cadera en flexión.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Un cajón o un banco</li> <li>Metro</li> </ul>	Sentado, con piernas extendidas y toda la planta del pie apoyada en el tope (del cajón o banco), que coincide con el punto cero de la escala o metro, tratar de llevar hacia adelante las manos de forma suave y progresiva, evitando tirones, para marcar la máxima distancia a la que se puede llegar con ambas manos a la vez.	Anotamos la marca obtenida en centímetros, si no se llega al punto cero se anotan los centímetros con signo negativo (-), y si lo sobrepasa con signo positivo (+). Se anota el mejor de dos intentos realizados.

## Test de flexibilidad profunda

Propósito	Material	Ejecución	Anotación
Medir la flexibilidad general de las principales articulaciones del cuerpo.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Superficie marcada como la que se muestra en el dibujo.</li> </ul> 	<p>Sin zapatillas, con toda la planta del pie apoyada sobre la marca correspondiente. Se flexiona todo el cuerpo llevando los brazos atrás por entre las piernas, de forma suave y sin tirones. Se mantienen unos segundos ambos brazos paralelos (sin adelantar uno con respecto al otro) sobre la cinta en la distancia máxima conseguida. No se permite apoyar las manos sobre la cinta.</p>	<p>La distancia máxima en centímetros a la que se ha conseguido llegar con ambas manos. Se anota el mejor de dos intentos realizados.</p>

## b) Test de Fuerza

### Test de fuerza de brazos

Propósito	Material	Ejecución	Anotación
<b>Chicos:</b> medir la fuerza-resistencia de los músculos extensores de los brazos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Un banco sueco u otro objeto que mida entre 30 y 35 cm.</li> </ul>	<p>Con los pies sobre el banco, piernas extendidas, cuerpo recto y sin arquear, manos sobre el suelo a la anchura de los hombros, con dedos mirando hacia adelante. Flexionar brazos hasta que la barbilla toque el suelo y volver a la posición inicial con los brazos totalmente extendidos. Durante el ejercicio no se puede descansar o apoyar el cuerpo en el suelo, ni arquear el tronco. Realizar tantas repeticiones como se pueda.</p>	<p>Número de repeticiones realizadas de forma correcta.</p>

Propósito	Material	Ejecución	Anotación
<b>Chicas:</b> medir la fuerza-resistencia del grupo flexor de los brazos y de los que integran la cintura escapular.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Barra de madera o metal de unos 28 cm de largo suspendida del suelo.</li> </ul>	<p>Con los brazos flexionados y el mentón por encima de la barra, sin estar en contacto con la misma, tratar de mantener esa posición tanto tiempo como se pueda. El cronómetro se pone en marcha en el momento de comenzar el ejercicio y se detiene cuando la barbilla descansa sobre la barra o desciende por debajo del nivel de esta.</p>	<p>Se anotan los segundos que se permanece en suspensión.</p>

**Test de fuerza de piernas salto vertical**

Propósito	Material	Ejecución	Anotación
Medir la potencia de la musculatura extensora de las piernas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pizarra fijada a la pared con un metro pegado a la misma.</li> <li>• Tiza o cualquier otra superficie sobre la que se pueda marcar.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Marcar a la máxima altura que se llega con el brazo bien extendido. De pie, lateral a la escala.</li> <li>• Separarse ligeramente de la pared y flexionar bien las piernas.</li> <li>• Saltar tan alto como se pueda marcando arriba con la mano o la tiza (no vale tomar impulso previo).</li> </ul>	La distancia en centímetros conseguida desde la marca hasta el apoyo más próximo a esta. Se anota el mejor de dos intentos realizados.

**Test de fuerza de piernas salto horizontal**

Propósito	Material	Ejecución	Anotación
Medir la potencia de la musculatura extensora de las piernas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Metro</li> <li>• Superficie lisa</li> </ul>	Tras la marca con ambos pies paralelos y piernas flexionadas, saltar, impulsándose con las dos piernas a la vez, tan lejos como se pueda hacia adelante.	La distancia en centímetros conseguida desde la marca hasta el apoyo más próximo a esta. Se anota el mejor de dos intentos realizados.

**Test de fuerza, abdominales**

Propósito	Material	Ejecución	Anotación
Medir la fuerza-resistencia de los músculos abdominales.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Colchoneta o suelo liso</li> <li>• Reloj o cronómetro</li> </ul>	Tendido/a sobre la espalda, con piernas flexionadas y separadas a la anchura de los hombros, los brazos cruzados delante del tronco. Un compañero(a) sujeta los pies. Desde esta posición, elevar el tronco hasta quedar sentados. Durante todo el tiempo que dura el ejercicio, las manos tienen que permanecer entrelazadas por delante del tronco. La espalda tiene que tocar completamente la colchoneta, cada vez que el tronco va hacia atrás a tumbarse.	<p>Solo se anotarán las repeticiones que estén hechas de forma correcta.</p> <p>El compañero(a) las irá contando en voz alta mientras dura el ejercicio.</p>

### Test de fuerza, lanzamientos de balón

Propósito	Material	Ejecución	Anotación
Medir la fuerza explosiva en general del cuerpo, con predominio en la musculatura de brazos y tronco.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Balón medicinal de tres kilogramos</li> <li>Cinta métrica</li> </ul>	<p>Tras la línea, con los pies a la misma altura, ligeramente separados y el balón sujeto con ambas manos por detrás de la cabeza; flexionar ligeramente las piernas y arquear el tronco hacia atrás para lanzar con mayor potencia. Lanzar el balón con ambas manos a la vez, por encima de la cabeza.</p> <p>El lanzamiento no es válido si:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Se rebasa la línea con los pies o el cuerpo después de lanzar.</li> <li>Se sale hacia adelante en la misma dirección que salió el balón.</li> <li>O si se lanza con una sola mano o no se efectúa el lanzamiento saliendo el balón desde detrás de la cabeza.</li> </ul>	<p>Los metros y centímetros desde la línea de lanzamiento hasta la marca de caída del balón.</p> <p>Se anota el mejor de dos intentos realizados.</p>

### c) Otros test

#### Test de Coordinación motriz

Propósito	Material	Ejecución	Anotación
Pretende medir la coordinación dinámica general y visomotriz.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Un balón de voleibol</li> <li>Dos conos en la salida</li> </ul>	<p>La prueba consiste en recorrer el circuito de cinco postes, rebotando en zig-zag entre ellos con un balón de voleibol, en recorrido de ida y conduciendo el balón con el pie, en el recorrido de vuelta, en el menor tiempo posible. Como reglas más importantes se tienen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>En el comienzo de la prueba, el primer bote se debe realizar antes de que el segundo pie que se mueve, se separe del suelo.</li> </ul>	Se realizan dos intentos y se anota el mejor de dos tiempos obtenidos en el recorrido, expresado en segundos y décimas de segundo.

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cinco postes verticales de 1.70 metros de altura, colocados en línea y separados dos metros entre sí.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El balón se puede botar indistintamente con una u otra mano, pero sin que descansa en la misma ni en cualquier otra parte del cuerpo.</li> <li>• Al terminar de botar el balón, se debe dejar en la línea y comenzar el recorrido con el pie por el contrario al que se ha venido.</li> <li>• No se puede derribar ningún poste, ni salirse del recorrido marcado.</li> </ul>	
--	---	--	--

### Test de Velocidad (50 mts)

Propósito	Material	Ejecución	Anotación
Medir la velocidad de desplazamiento.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Terreno liso, con la medida exacta</li> <li>• Cronómetro</li> </ul>	Tras la línea de salida, a la voz de "listos" (el brazo del docente estará en alto) y el/la participante adoptará una posición de alerta. A la voz de "ya" (el brazo del docente descende) se comienza a correr y se pone en funcionamiento el cronómetro. El/la participante debe tratar de recorrer a la mayor velocidad posible los 50 metros sin aflojar el ritmo de carrera, hasta que se sobrepasa la línea de llegada, que es cuando se detiene el cronómetro.	El tiempo transcurrido en el recorrido, expresado en segundos y décimas de segundo. Se anota el mejor tiempo de dos intentos realizados.

### Test de agilidad

Propósito	Material	Ejecución	Anotación
Medir la agilidad de movimientos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dos vallas de atletismo a 0.70 metros de altura.</li> <li>• Dos palos con base de 1.70 metros de altura.</li> </ul>	Tras la marca de salida, a la voz de "listos" (el/la docente, levanta el brazo), el/la participante adoptará una posición de alerta. A la voz de "ya" (el/la docente, baja el brazo), se produce la salida y se pone en funcionamiento el cronómetro.	El tiempo transcurrido en el recorrido expresado en segundos y décimas de segundo. Se anota el mejor tiempo de los dos intentos realizados.

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cronómetro.</li> <li>• Cinta métrica para medir el circuito si este no está marcado.</li> </ul>	<p>El/la participante correrá a la máxima velocidad siguiendo el trazado. El cronómetro se detiene cuando el/la participante pone el pie en el suelo tras saltar la última valla. No se puede derribar ninguno de los palos laterales.</p>	
--	--	--	--

**IV.- Ficha de anotación (ejemplo)**

Nombres \_\_\_\_\_  
 Apellidos \_\_\_\_\_  
 Dirección \_\_\_\_\_  
 Deportes \_\_\_\_\_

F.Nac. \_\_\_\_\_



Curso								
Año								
<b>Medidas Antropométricas</b>								
Talla								
Peso								
Envergadura								
I.M.C								
<b>Valoración de la Condición Fisiológica</b>								
	Marca	Nota	Marca	Nota	Marca	Nota	Marca	Nota
1. Cooper								
2. Ruffier-Dickson								
3. Burpee								
4. Course Navette								
<b>Pruebas Motoras</b>								
5. Flxb. Brazos								
6. Flxb. Piernas								
7. Flxb. Tronco								
8. Flxb. Profunda								
9. Fz. Brazos								
10. Fz. S. Vertical								
11. Fz. S. Horizontal								
12. Fz. Abdominal								
13. Fz. L. Balón								
14. Coordinación								
15. Velocidad 50 Mt.								
16. Agilidad								
<b>Nota media:</b>								
<b>LESIONES U OTRAS INCIDENCIAS</b>								

### Actividades:

- a) Diseñar test y pruebas para evaluar la condición física de los/las participantes de su grupo de clase. Mostrar a el/la docente para obtener su visto bueno.
- b) Elaborar formato de ficha de anotación, para registrar mediciones obtenidas de cada uno de los/las participantes a los que se evaluará su condición física. Sacar varias copias, una vez que el/la docente le dé su visto bueno.
- c) Aplicar los test y pruebas de evaluación física a los/las participantes de su grupo de clase, registrando los resultados en las fichas elaboradas previamente. Esto se realiza según lo programado por el/la docente.
- d) Repetir los test y pruebas de evaluación física a los/las participantes de su grupo según el período que establezca el/la docente, para poder efectuar comparaciones de los resultados (posteriormente.)
- e) En plenario comparta sus experiencias de la actividades con el/la docente y los/las demás participantes del grupo.

### Autoevaluación

Finalizada la Unidad IV, efectúe las siguientes indicaciones:

Establezca una semejanza y una diferencia entre los conceptos de: prueba, cuestionario y test.

Semejanza	Diferencia

Mencione los tipos de test que se utilizan para evaluar la condición física.

---

---

---

---

---

**Conteste:**

- 1.- ¿Seleccionó pruebas biométricas que permiten identificar las características de los participantes, tomando en cuenta las instalaciones y equipos con que se cuenta?
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
- 2.- ¿Aplicó los test y pruebas a los participantes en condiciones de seguridad en la sala o lugar de entrenamiento?
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
- 3.- ¿Aplicó normas de higiene y seguridad durante la ejecución de las diferentes pruebas y rutinas de recuperación?
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
- 4.- ¿Registró los datos obtenidos en los formatos establecidos?

## Unidad didáctica V. Técnicas de investigación y ofimática aplicada al acondicionamiento físico

### Objetivos de la unidad

Al finalizar la unidad, el/la protagonista:

- Enumera las técnicas de obtención de datos en las prácticas de actividades físicas.
- Procesa datos de pruebas y test, a través de aplicaciones informáticas.

### I.- Evaluación de la condición física

La mejor forma que tenemos de comprobar que cualquier actividad física que estamos realizando va por buen camino, es buscar una forma lo más científicamente posible de medirla.

La evaluación de la condición física se podría definir como: "Conjunto de procedimientos científicos o prácticos que permiten medir las cualidades físicas básicas del individuo, emitir un juicio sobre las mismas y tomar decisiones".



### II.- Objetivo de la evaluación

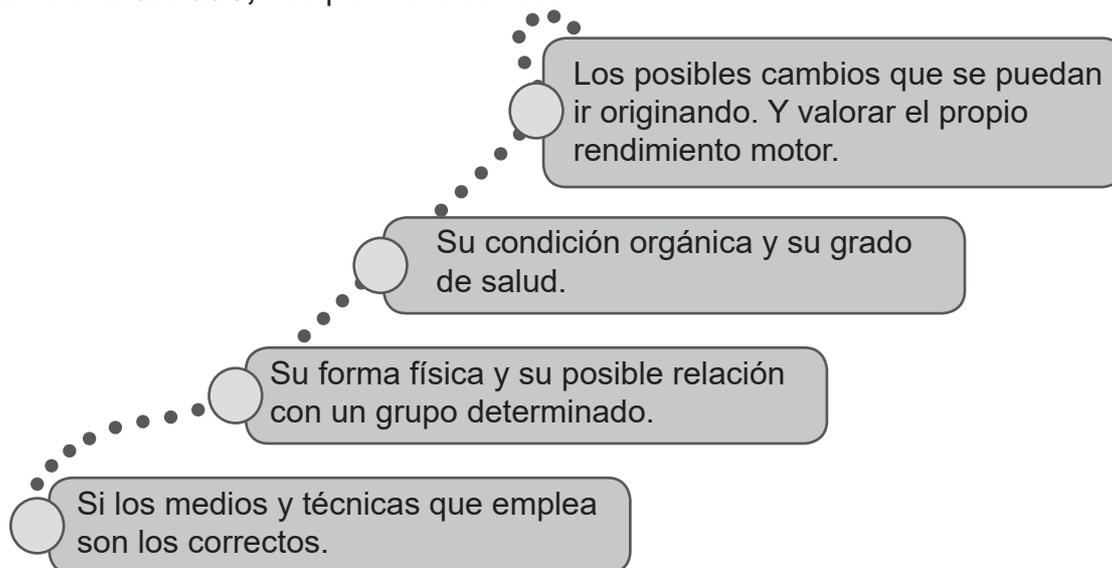
El principal objeto de la evaluación es medir. Pero su utilización no va a limitarse a medir solamente la condición física que podamos tener, sino que, por medio de ella, podremos evaluar al programa y al individuo.

En cuanto al **programa**, nos permitirá conocer:

Si es válido o si, por el contrario, es necesario introducir algún cambio en cualquiera de sus aspectos.

Hasta qué punto se alcanzan los objetivos propuestos.

En cuanto al **individuo**, nos permitirá conocer:



### III.- Finalidades de la evaluación de la condición física

Esta se pueden realizar con tres finalidades concretas:

**Evaluación de la aptitud:** permite conocer la capacidad general de el/la participante para el ejercicio físico. A través de ella se evalúan las capacidades condicionales (se usa en centros educativos).

**Evaluación del rendimiento:** permite valorar las cualidades para un deporte específico que posee un(a) joven deportista (se usa en la detección y selección de talentos deportivos).

**Las pruebas de control:** son las que se realizan a lo largo de la temporada y nos permiten controlar el estado de forma del deportista.

### IV.- Evaluación de los resultados

Existen diferentes formas de evaluar, según los criterios en los que nos basemos:

*Evaluación subjetiva*, cuando el/la docente-entrenador(a) solo tiene en cuenta su opinión sobre el individuo a evaluar.

*Evaluación objetiva*, para la obtención de los resultados se utilizan instrumentos de medida como el cronómetro, cinta métrica, etc.

*Evaluación mixta*, es una mezcla de las anteriores.

## V.- Baremos de puntuación

Existen baremos de puntuación en donde se establece las calificaciones obtenidas, en dependencia de los resultados de los test de condición física que se apliquen. Estos, en la mayoría de los casos, son establecidos para calificar los resultados de atletas de alto rendimiento, según sus características.

Un ejemplo de estos baremos, para el Test de Course - Navette (prueba de resistencia) es:

Intervalos	1º E.S.O Masculino	1º E.S.O Femenino	2º E.S.O Masculino	2º E.S.O Femenino	3º E.S.O Masculino	3º E.S.O Femenino	4º E.S.O Masculino	4º E.S.O Femenino	1º Bach. Masculino	1º Bach. Femenino
1	2.0	2.0	4.0	1.5	3.0	2.0	4.0	2.0	4.0	2.5
2	2.5	2.0	5.0	2.0	4.0	2.5	5.0	3.0	5.0	3.0
3	3.0	2.5	5.5	3.0	5.0	3.0	6.0	4.0	6.0	3.5
4	4.0	3.0	6.5	3.5	6.0	3.5	7.0	4.5	6.5	4.5
5	5.0	3.5	7.5	4.5	7.0	4.0	8.0	5.0	8.0	5.0
6	6.0	4.0	8.0	5.0	8.0	5.5	8.5	6.0	8.5	5.5
7	7.3	5.0	8.5	6.0	9.0	6.5	9.5	7.0	9.5	6.0
8	8.2	6.0	9.0	6.5	10.5	7.0	9.5	8.0	10.5	6.5
9	9.0	7.0	9.5	7.0	11.0	8.0	10.5	9.0	11.0	7.0
10	10.2	8.0	10.0	8.0	12.0	8.5	11.0	10.0	11.5	8.0

Para evaluar los resultados que se obtuvieron con los participantes de su grupo, efectuará una comparación entre los participantes que presenten las mismas características y un promedio de sus datos. En conjunto con el/la docente, establecerá los puntajes que se asignará según las pruebas o test efectuados.

## VI. Herramientas tecnológicas para construcción de tablas y gráficos

**Ejemplo de cómo representar los resultados obtenidos en los test, empleando el programa Excel, paso a paso.**

Tenemos en la tabla siguiente los resultados obtenidos en el Test Course Navette.

- a) Cargar el programa de Microsoft Excel y en un libro nuevo de trabajo, ingresar los datos mostrados.

Nombre	Test Navette Hombres
Carlos Pérez	5
Jimmy Ortiz	7
Róger Flores	10
Miguel Castro	7
Ramiro Áreas	9
Tomas Jiménez	6
Fernando López	8

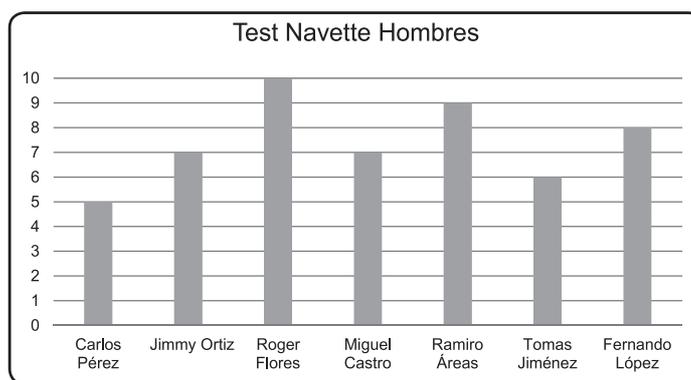
- b) Seleccionar las celdas que contiene los datos de los nombres y las calificaciones.

	A	B
1	Nombre	Test Navette Hombres
2	Carlos Pérez	5
3	Jimmy Ortiz	7
4	Roger Flores	10
5	Miguel Castro	7
6	Ramiro Áreas	9
7	Tomas Jiménez	6
8	Fernando López	8

- c) Ir a la pestaña de INSERTAR y dar un clic sobre Gráficos de columnas y seleccione el Tipo de Columna agrupada.



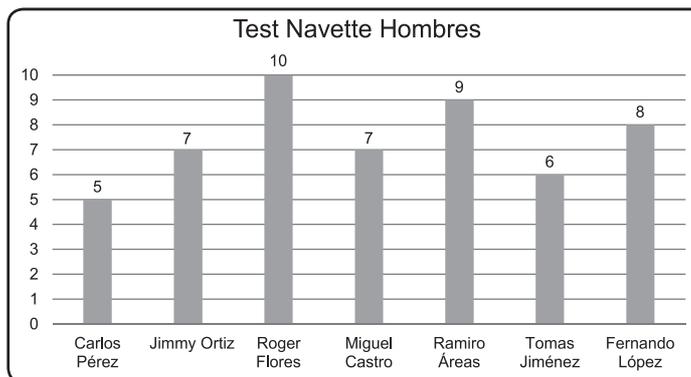
- d) Se mostrará el siguiente gráfico. Si el eje de valores termina en un número distinto a 10, ajustar la escala. Dar un clic derecho sobre la línea de valores y seleccionar **Dar formato al eje**, ajustando el valor máximo a 10.



- e) Agregar los valores que corresponden a cada una de las barras. Estas representan el resultado de cada participante.

Deberá dar un clic con el botón derecho del mouse sobre cualquiera de las barras del gráfico y seleccionar la opción **Agregar etiquetas de datos**.

El grafico luego de esto se verá así:



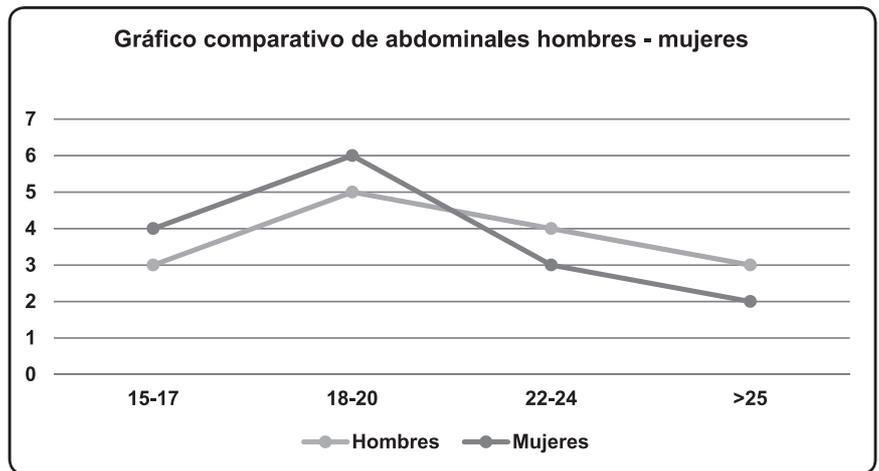
**Nota:** puede cambiar la apariencia del gráfico si lo desea (dirección del texto, colores y tamaños de fuente, colores de las barras y fondo del gráfico, etc.).

**Actividades:**

- a) Efectúe el ejemplo descrito de Excel en el programa de Microsoft Power Point (el resultado deberá ser el mismo).
- b) Utilice el programa de Microsoft Excel para elaborar un gráfico comparativo de los resultados de la prueba de abdominales de hombres y mujeres, según sus edades. Use un gráfico de línea con marcadores. Los datos se presentan en la siguiente tabla:

Edades	Hombres	Mujeres
15-17	3	4
18-20	5	6
22-24	4	3
>25	3	2

La apariencia del gráfico deberá ser:



Luego, puede cambiar la apariencia del gráfico según convenga (o según lo solicitado por el/la docente.)

Guarde el archivo.

- c) Analice los datos que se muestran en la tabla y anote sus comentarios u opiniones en su cuaderno. En reunión con el/la docente y demás participantes, compártalas.
- d) Evalúe los resultados de las pruebas efectuadas a los participantes de su grupo.
- Organice las fichas de los test.
  - Tabule los resultados de las pruebas. Consulte con el/la docente, si desea aplicar algún orden específico.
  - Aplique procedimientos, realice cálculos, seleccione puntuaciones de acuerdo a los resultados de las pruebas, etc.
  - Efectúe análisis individuales de los resultados de cada uno de los participantes, anote su conclusión y recomendaciones en sus fichas.
  - Efectúe análisis grupales de los resultados de los participantes (con características similares). ¿Qué concluye de los resultados de cada grupo? Aunque poseen características similares, ¿Tienen todos el mismo rendimiento? ¿Qué factores influyen en las diferencias, si las hubiese?

Anote sus conclusiones y recomendaciones en el documento, que contiene los datos de cada grupo.

e) Prepare presentaciones utilizando el programa de Power Point, para exponer ante plenario los resultados de las pruebas aplicadas.

- Elabore tablas, con datos de los resultados analizados y conclusiones de las mismas.
- Ingrese datos y elabore gráficos. Seleccione el estilo de gráfico que mejor se complemente con los datos que desea reflejar, juegue con las diferentes opciones de gráfico que le brinda el programa, para lograr una mejor presentación del mismo.

### **Autoevaluación**

Luego de estudiar la Unidad V, efectúe las siguientes indicaciones:

Explique la importancia de evaluar la condición física de una persona que practica deportes.

Investigue los baremos empleados para calificar las evaluaciones de condición física y luego discuta con el/la docente y demás participantes la forma en que se utilizan.

### **Conteste:**

¿Concordaron las opiniones de los demás participantes con lo que expuso, en la actividad anterior (Inciso e)? ¿Difieren en algo? Si es así, ¿En qué difieren? ¿Notaron algo que no tomó en cuenta o viceversa?

## Unidad didáctica VI. Factores y fundamentos psicológicos y sociológicos de la actividad física

### Objetivos de la unidad

Al finalizar la unidad, el/la protagonista:

- Describe factores psicológicos y sociológicos de necesidades y motivaciones de participantes en salas de entrenamiento.
- Establece importancia de realizar ejercicios físicos y el desarrollo de la personalidad.

### I.- Psicología

Ciencia que estudia la conducta y los procesos mentales. Su objeto de estudio es, el comportamiento del individuo desde el punto de vista individual y grupal, en otras palabras la interacción que se forma entre los organismos individuales con su medio ambiente y con otros organismos. La palabra viene del griego: psico (actividad mental o alma) y logia (estudio).

#### Proceso mental

Es el método por el cual todas las personas pueden decidir algo. Ya que antes de hacer las cosas lo meditan, lo repasan y tratan de dar un orden lógico a sus ideas.

La psicología se divide en:

#### Psicología básica

- Función: generar nuevos conocimientos respecto a los fenómenos fisiológicos.

#### Psicología aplicada

- Objetivo: solucionar problemas prácticos a través de la aplicación de los conocimientos producidos por la psicología básica.

### Factores psicológicos que influyen en el desarrollo del ser humano

Estos hacen referencia al entorno, donde se debe tener en cuenta la estimulación, la afectividad y normas de crianza desde una edad temprana.

### Psicología del deporte

Se considera como el estudio científico de la conducta deportiva, considerando la conducta en su triple concepción - cognitiva (lo que pensamos), conductual (lo que hacemos) y emocional (lo que sentimos) - y en el que se aplican los principios y descubrimientos de la psicología para potenciar el rendimiento deportivo.

Se trataría de la aplicación intencional de las técnicas psicológicas al ámbito deportivo y del ejercicio físico, para ayudar a eliminar problemas de rendimiento y proporcionar técnicas para que los/las atletas rindan al nivel de sus capacidades.

## II.- Sociología

Estudio de las sociedades humanas y de los fenómenos religiosos, económicos, artísticos, etc., que ocurren en ellas. El término viene del latín, *socius* (socio) y *logía* (estudio).

La sociología puede ser estudiada a partir de distintos métodos:

### Cualitativo

- ▶ Incluye descripciones y explicaciones detalladas de conductas, situaciones y sujetos.
- ▶ Puede incluir el relato de participantes, contado por ellos mismos.

### Cuantitativo

- ▶ Se encarga de variables que pueden ser representadas por valores numéricos y que permiten buscar posibles relaciones a través del análisis estadístico.

## Factores sociales que influyen en el desarrollo humano

La sociedad contribuye al desarrollo de la inteligencia, la afectividad, el comportamiento y, en un sentido general, a la formación de la personalidad.

La interacción social construye habilidades que no se pueden enseñar. Mientras que las interacciones negativas a una edad temprana pueden tener consecuencias graves, la evidencia sugiere que las experiencias positivas en el futuro pueden potencialmente mitigar los problemas anteriores.

## III.- Relación entre psicología y sociología

La relación entre ambas es muy íntima, pues la psicología estudia el comportamiento del ser humano como sus trastornos y aptitudes. Y la sociología al ser humano en grupos, con ayuda de las bases de la psicología, para determinar los comportamientos, de dónde surgen y hacia dónde van.

## Factores psicológicos y sociológicos en la actividad física

El papel del ejercicio físico en la mejora del bienestar individual y social está siendo cada día más importante en la medida que se incrementa el número de personas con problemas de ansiedad o depresión. El ejercicio aeróbico está asociado a reducciones en estas últimas.

Su relación con el bienestar psicológico tiene un carácter correlacional más que causal. Los efectos de los ejercicios físicos tienden a ser más agudos que crónicos y las personas dicen

sentirse mejor inmediatamente después del ejercicio, efecto que suele permanecer durante varias horas.

El ejercicio físico ha demostrado tener un impacto positivo en una diversidad de esferas, como el fortalecimiento de la autoestima, el aumento de la sensación de control, la mejora de la autoconfianza y la mejora del funcionamiento mental.

Se han sugerido explicaciones psicológicas, fisiológicas y sociales para las distintas formas en que el ejercicio físico mejora el bienestar de los individuos. Dado que el ejercicio está relacionado a esos cambios positivos, su práctica deberá ser alentada, promovida y facilitada por las personas e instituciones responsables.

#### IV.- Necesidad y motivación

La *necesidad*, es un componente básico del ser humano que afecta su comportamiento, porque siente la falta de algo para poder sobrevivir o sencillamente para estar mejor.

Tipos de necesidades básicas:

##### **Fisiológicas**

Son aquellas más básicas que siente un individuo.  
Ej: comida, bebida, vestimenta y vivienda.

##### **Seguridad y protección**

Son las necesidades de sentirse seguro y protegido, es decir, lograr un estado de orden, estabilidad y seguridad (física, emocional, económica, etc.). Ej: Salud, vivienda, alimentación, etc.

##### **Afectivas**

Necesidad primaria, imprescindible para la supervivencia de los seres vivos y no puede ser sustituida por ningún otro recurso disponible. Ej: Amor, amistad, afecto y pertenencia.

##### **Autoestima**

Fuerza innata que impulsa a las personas hacia el desarrollo armónico de todas sus funciones y permite orientar, organizar y direccionar su potencial afectivo, cognitivo y social. Ej: confianza y respeto hacia sí mismo.

##### **Autorrealización**

Logro efectivo de las aspiraciones u objetivos vitales de una persona por sí misma, y satisfacción y orgullo que siente por ello. Ej: preparación personal, cumplimiento de metas, etc.

La *motivación*, es uno de los sentimientos más vitales que existen, porque nos aportan una gran energía. Este sentimiento surge como una consecuencia, de un alto grado de implicación, por alcanzar una meta que nos estimula de verdad.

## Tipos de motivación

*Intrínseca*, es aquella que no tiene otro objetivo excepto el propio placer o interés personal en realizarla. Encuentra su fundamento en una serie de necesidades psicológicas definidas que incluye, entre otras, la causación personal, la efectividad y la curiosidad.

*Extrínseca*, por su parte, está relacionada con la perspectiva conductista. Esta corriente no niega que existan causas internas asimismo influyentes, pero otorga un papel preponderante a aquellas causas de la conducta que provienen del exterior y que no se encuentran dentro de la persona. De este modo, serían fuentes de motivación extrínseca el dinero o las amenazas de castigo, entre otras.

## V.- Instrumentos para identificar las necesidades y motivaciones deportivas

### 1.- Entrevista

Como instrumento de investigación cualitativo por excelencia, ha sido utilizada, sobre todo, por científicos sociales. Antropólogos, sociólogos, psicólogos, politólogos y economistas la utilizan como método para obtener información sobre los fenómenos que investigan y comprobar así sus teorías e hipótesis.

Existen diferentes instrumentos de evaluación (observación, cuestionarios, etc). Sin embargo, la entrevista es el instrumento de evaluación psicológica más extendido y empleado en todas las áreas de la psicología aplicada y en particular en la Psicología del deporte.

Se utiliza sistemáticamente en la fase preliminar, en el proceso de evaluación. En este momento del proceso psicológico la entrevista sirve para:

- a) Elaborar la “historia” del individuo, donde el principal propósito del entrevistador es documentarse sobre hechos, fechas, acontecimientos.
- b) Obtener información específica de estilo de vida y aspectos de la vida deportiva.
- c) Extraer información cualitativa sobre el/la deportista mediante análisis de expresión, postura, emociones, estados de ánimo, inteligencia, rasgos anormales.
- d) Establecer una relación agradable con el entrevistado, es decir, crear una atmósfera permisiva, razonablemente armoniosa y caracterizada por un interés mutuo.

### Tipos de entrevistas (según estructura o estilo)

- *Entrevista dirigida*: el entrevistador se ajusta a la administración de un cuestionario-guía en el que el orden y el contenido de las preguntas está previamente establecido. Se busca que las respuestas se ajusten a la información solicitada.
- *Entrevista libre*: modelo de entrevista psicoanalítica, donde es el entrevistado quien configura la entrevista y quien va asociando en su forma singular. Las intervenciones del entrevistador son del orden de preguntas e indicaciones amplias y no sugerentes.

- *Entrevista semi-dirigida*: modelo elegido para el psicodiagnóstico y también para el trabajo del psicólogo del deporte. Se trata de un modelo de entrevista que integra aspectos técnicos de las otras.

## 2.- Cuestionario

Conjunto de preguntas que se confecciona para obtener información con algún objetivo en concreto. Existen numerosos estilos y formatos de cuestionarios, de acuerdo a la finalidad específica de cada uno.

Ejemplo de un cuestionario deportivo, sería el siguiente:

### CUESTIONARIO SOBRE HÁBITOS DEPORTIVOS

**Curso:** \_\_\_\_\_ **Sexo:**  Masc.  Fem. **Edad:** \_\_\_\_\_ años

¿Realizas alguna actividad extraescolar?  Si  No

¿Alguna vez has practicado un deporte?  Si  No

¿Practicas algún deporte actualmente?  Si  No

Deporte practicas: \_\_\_\_\_ que

¿Estas federado?  Si  No

Tiempo que llevas practicando este deporte: \_\_\_\_\_ Meses

¿Cuántos días entrenas a la semana? 

	1		2		3		4		5 o más
--	---	--	---	--	---	--	---	--	---------

Tiempo que dedicas a entrenar en la semana:  horas

### Observaciones

A través de ellas se aprecia la actitud de franqueza, defensa, reserva, comunicación; otras apreciaciones como inteligencia, capacidad de introspección, hiperactividad.

### **Actividades:**

En conjunto con el/la docente:

- a) Prepare cuestionarios para las entrevistas personales que aplicará a participantes de su grupo.
  - Recuerde que en ellos deberá incluir preguntas que ayuden a determinar las necesidades y motivaciones de cada uno de ellos para practicar deportes.
  - Establezca el orden de las preguntas en el cuestionario.
  - Una vez que el/la docente aprueba los cuestionarios, utilice el programa de Microsoft Excel para elaborar los formatos de los cuestionarios.
- b) Seleccione el tipo de entrevista que aplicará.
- c) Seleccione a participantes de su grupo a entrevistar.
- d) Efectúe sus entrevistas.
- e) Analice los resultados de las entrevistas, teniendo como fin determinar el grado de motivación que poseen los entrevistados. (\*\*\*)

### **Autoevaluación**

Luego de estudiar la Unidad VI, efectúe las siguientes indicaciones:

#### **Conteste:**

¿Por qué se dice que la sociedad influye en la formación de la personalidad de los individuos?

#### **Explique:**

- a) Cómo los factores psicológicos influyen en los/las deportistas.
- b) De qué manera afectan los factores sociales a los/las deportistas.

c) Según los resultados de las entrevistas (Inciso e \*\*\*)

A nivel individual, ¿qué se logró determinar?

¿Y a nivel grupal?

¿Qué tipo de programa de acondicionamiento deportivo recomendarías para cada uno de ellos?

d) Demuestra una actitud reflexiva durante las puestas en común en plenario.

## Glosario

<b>µm</b>	El micrómetro, micrón o micra es una unidad de longitud equivalente a una milésima parte de un milímetro.
<b>Agonista</b>	Es aquella sustancia que es capaz de unirse a un receptor celular y provocar una acción determinada en la célula, generalmente similar a la producida por una sustancia fisiológica.
<b>Aláctico</b>	No produce ácido láctico.
<b>Baremo</b>	Es una tabla de cálculos que evita la actividad de realizar esos cálculos al público común o a un público específico. Se emplea para establecer un conjunto de normas fijadas por una institución para evaluar los méritos personales.
<b>Bronquiolo</b>	Cada uno de los pequeños conductos en que se dividen y subdividen los bronquios dentro de los pulmones.
<b>Camuflaje</b>	Mecanismo que permite a los organismos hacerse poco visibles para sus depredadores o para sus presas, ya que, de otra forma, serían detectados por éstos últimos, pues cuando la forma o color del organismo es similar al medio donde vive, se confunde fácilmente con él.
<b>Catabolismo</b>	Fase del proceso del metabolismo en la cual se destruye la sustancia de los seres vivos.
<b>CC</b>	Composición corporal.
<b>Distender</b>	Estirarse por tensión (los tejidos o ligamentos de una articulación), sin llegar a romperse.
<b>Doping/ Dopaje</b>	Se refiere al uso por parte de un(a) deportista de sustancias o métodos prohibidos para progresar en su entrenamiento y mejorar sus resultados deportivos.
<b>Endoteliocono</b>	Es un leucocito grande, monocelular, errante, que se cree puede derivarse del endotelio vascular proliferante.
<b>Estivación</b>	Letargo o reducción drástica de la actividad durante la época de más calor del verano. Generalmente, los organismos se mantienen resguardados en las horas más calurosas del día y salen a alimentarse en los momentos en que la temperatura desciende. Se presenta un estado de somnolencia como consecuencia de la reducción de sus funciones metabólicas durante la estación cálida, en regiones como el desierto.
<b>Fenestradas</b>	Relativo a una membrana u otro objeto que tiene numerosos orificios o pequeños agujeros.
<b>Fortuito</b>	Que sucede inesperadamente y por casualidad.
<b>Hemicuerpo</b>	Mitad lateral del cuerpo humano.
<b>Hibernación</b>	Es un estado de hipotermia (disminución de la temperatura corporal) regulada durante algunos días o semanas, lo que permite a los seres

vivos conservar su energía durante el invierno. Es el ejemplo más claro de la adaptación fisiológica.

<b>Hiponutrición</b>	Estado nutricional deficiente por baja ingestión de alimentos proteínicos y calóricos.
<b>Histología</b>	Se identifica a veces con lo que se ha llamado <b>anatomía microscópica</b> , pues su estudio no se detiene en los tejidos, sino que va más allá, observando también las células interiormente y otros corpúsculos, relacionándose con la bioquímica y la citología.
<b>Linfa</b>	Líquido coagulable, casi incoloro y débilmente alcalino, que procede de la sangre, circula por los vasos linfáticos y se vuelca en las venas y cuya función es la de servir de intermediario en los cambios nutritivos entre la sangre y los tejidos.
<b>Lipocalibre</b>	Es un instrumento o aparato para medir la grasa corporal.
<b>Mimetismo</b>	Fenómeno que consiste en que un organismo se parece a otro con el que no guarda relación y obtiene de ello alguna ventaja funcional.
<b>Paquímetro</b>	Instrumento utilizado para medir la distancia entre dos lados simétricamente opuestos de un objeto.
<b>Somatotipo</b>	Es una teoría que asocia los tipos de cuerpos humanos con tipos de temperamentos.

## Para Saber más

[https://www.ecured.cu/Sistema\\_muscular](https://www.ecured.cu/Sistema_muscular)

<https://educacionfisicamaruxamallo.wikispaces.com/El+cuerpo+humano>

[https://es.wikipedia.org/wiki/Esqueleto\\_humano](https://es.wikipedia.org/wiki/Esqueleto_humano)

<http://www.monografias.com/trabajos95/el-sistema-circulatorio/el-sistema-circulatorio.shtml>

<http://enforma.salud180.com/nutricion-y-ejercicio/actividad-fisica-para-cada-edad>

<http://www.efdeportes.com/efd163/la-motivacion-y-el-rendimiento-en-el-deporte.htm>

## **Bibliografía**

### **Anatomía humana - Sexta edición**

(Frederic H. Martini, Ph.D. Michael J. Timmons, M.S. y Robert B. Tallitsch, Ph.D.)  
Madrid, 2009.

[https://www.ecured.cu/Sistema\\_muscular](https://www.ecured.cu/Sistema_muscular)

<https://educacionfisicamaruxamallo.wikispaces.com/El+cuerpo+humano>

[https://es.wikipedia.org/wiki/Esqueleto\\_humano](https://es.wikipedia.org/wiki/Esqueleto_humano)

<http://www.monografias.com/trabajos95/el-sistema-circulatorio/el-sistema-circulatorio.shtml>

<http://enforma.salud180.com/nutricion-y-ejercicio/actividad-fisica-para-cada-edad>

<http://www.efdeportes.com/efd163/la-motivacion-y-el-rendimiento-en-el-deporte.htm>

**Con la financiación de:  
Agencia Española de Cooperación Internacional para el Desarrollo AECID**

