



Eje Temático: Sistema **OSTEO-ARTRO-MUSCULAR**

GENERALIDADES DEL SISTEMA ÓSEO

El sistema osteo-artro-muscular puede estudiarse como la integración de tres subsistemas:

el **óseo**, conformado por todos los huesos que componen el esqueleto; el **articular**, constituido por las articulaciones que vinculan los huesos y el **muscular**, formado por todos los músculos.

El esqueleto es una estructura dinámica, constituida por huesos. Cada hueso es un órgano ya que está formado por diversos tejidos: óseo, cartilaginoso, conectivo denso, epitelial, otros que generan sangre, adiposo y nervioso.

El hueso es una forma de tejido conjuntivo muy vascularizado y metabólicamente activo, compuesto por colágeno, calcio, fosfato, agua, proteínas amorfas y células.

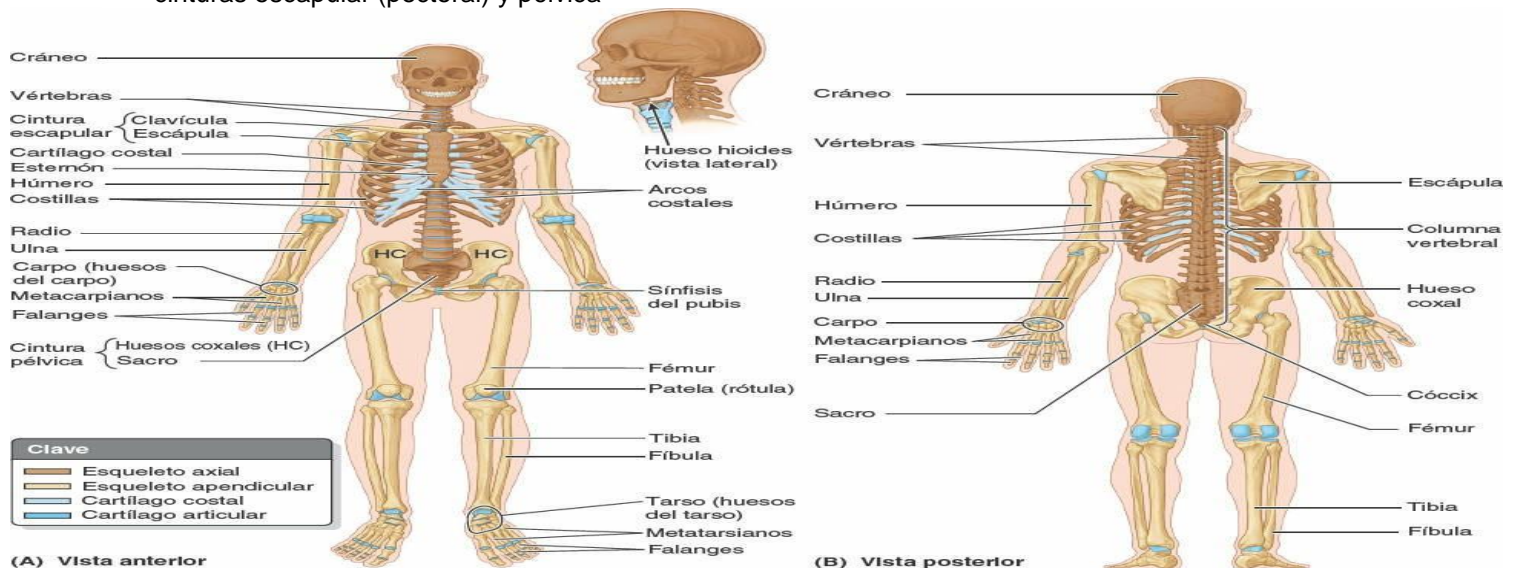
Se conocen aproximadamente 206 huesos en el organismo.

FUNCIONES DEL SISTEMA ESQUELÉTICO

- **SOSTÉN:** los huesos son el soporte de los tejidos blandos, y el punto de apoyo de la mayoría de los músculos esqueléticos.
- **PROTECCIÓN:** los huesos protegen a los órganos internos, por ejemplo el cráneo protege al encéfalo, la caja torácica al corazón y pulmones.
- **MOVIMIENTOS:** en conjunto con los músculos.
- **HOMEOSTASIS DE MINERALES:** el tejido óseo almacena calcio y fósforo para dar resistencia a los huesos, y también los libera a la sangre para mantener en equilibrio su concentración.
- **PRODUCCIÓN DE CÉLULAS SANGUÍNEAS:** en la médula ósea roja (tejido conectivo especializado) se produce la hemopoyesis para producir glóbulos rojos, blancos y plaquetas.
- **ALMACENAMIENTO DE TRIGLICÉRIDOS:** la médula ósea roja es reemplazada paulatinamente en los adultos por médula ósea amarilla, que contiene adipocitos.

El sistema esquelético puede dividirse en dos partes funcionales

- El **esqueleto axial** está compuesto por los huesos de la cabeza (cráneo), el cuello (hueso hioides y vértebras cervicales) y el tronco (costillas, esternón, vértebras y sacro).
- El **esqueleto apendicular** se compone de los huesos de los miembros, incluidos los que constituyen las cinturas escapular (pectoral) y pélvica



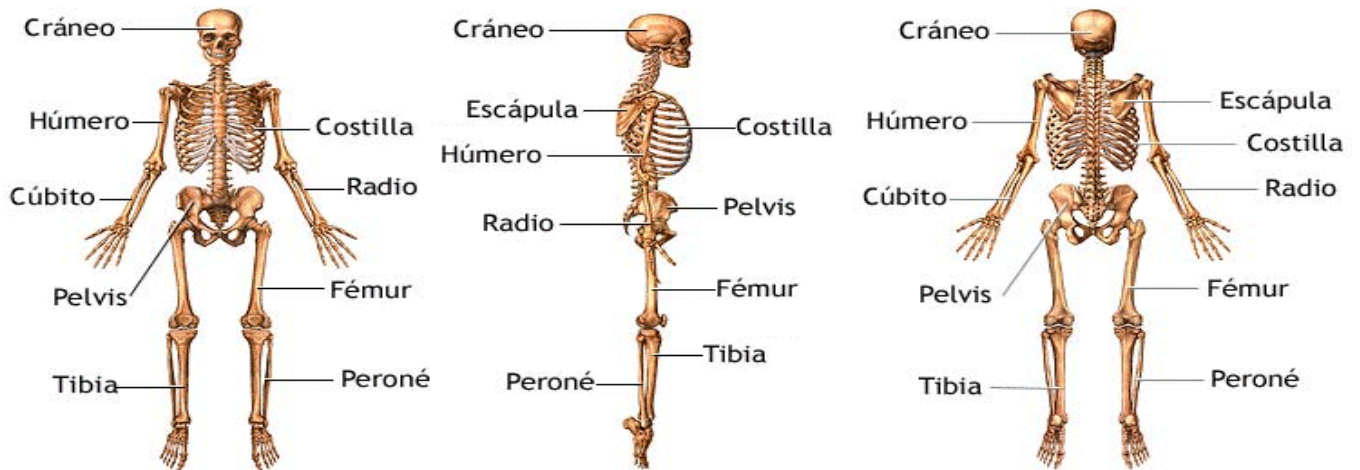
Partes del esqueleto

Como en todos los vertebrados, el cuerpo humano está constituido de acuerdo a un plan básico común: cabeza, tronco y extremidades.

-Cabeza: formada por la cara y el cráneo que protege al cerebro, cerebelo, y otros órganos del sistema nervioso central.

-Tronco: formado por la columna vertebral, que está constituida por huesos llamados vértebras, separados entre sí por discos cartilagosos, y cuyos movimientos son muy limitados. La caja torácica está constituida por una serie de huesos planos llamados costillas, que se articulan desde las vértebras en el extremo posterior, hasta el esternón en el extremo anterior. Protege órganos vitales como los pulmones y el corazón.

-Extremidades: formadas por los huesos apendiculares, que comprenden los hombros, caderas, brazos, piernas, manos y pies. Los esqueletos del hombre y de la mujer son básicamente iguales, pero los huesos femeninos suelen ser más ligeros y finos. La pelvis es más ancha y profunda que la del hombre. Esta última diferencia facilita los partos.



Los huesos se clasifican en:

- 1- **HUESOS LARGOS**, que son tubulares, constan de diáfisis y epífisis. Tiene hueso compacto en la diáfisis y hueso esponjoso en el interior de las epífisis. Por ejemplo: el húmero del brazo.
- 2- **HUESOS CORTOS**, que son cuboidales, tiene tejido esponjoso salvo en su superficie. Por ejemplo: huesos del tarso y del carpo.
- 3- **HUESOS PLANOS**, son delgados compuestos por dos placas casi paralelas de tejido óseo compacto que envuelven a otra de hueso esponjoso. Brindan protección. Por ejemplo: huesos del cráneo, esternón, omóplatos.
- 4- **HUESOS IRREGULARES**, que tiene forma compleja. Por ejemplo: vértebras y algunos huesos de la cara.
- 5- **HUESOS SESAMOIDEOS**, están en algunos tendones, a los que protegen del uso y desgarramientos excesivos. Por ejemplo: la rótula.

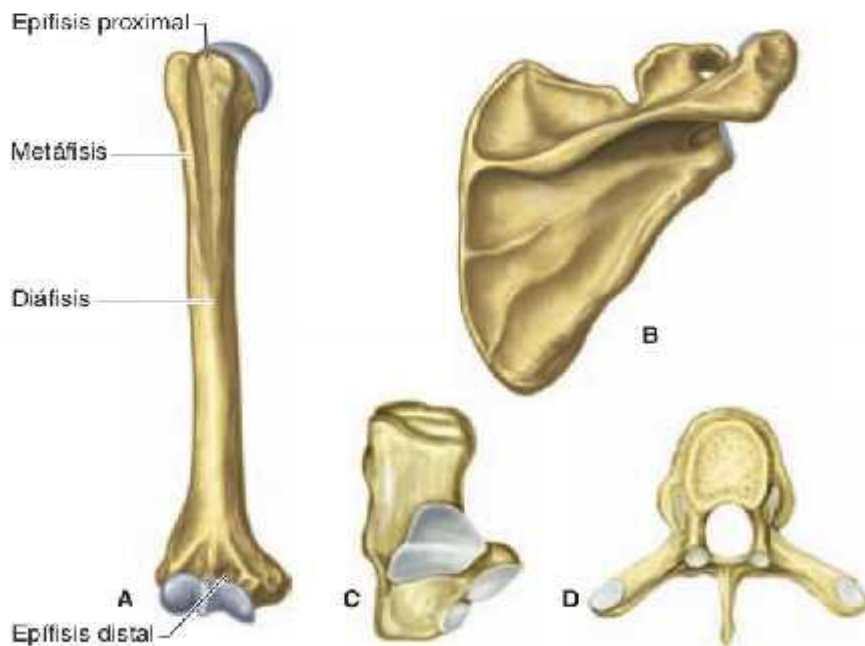
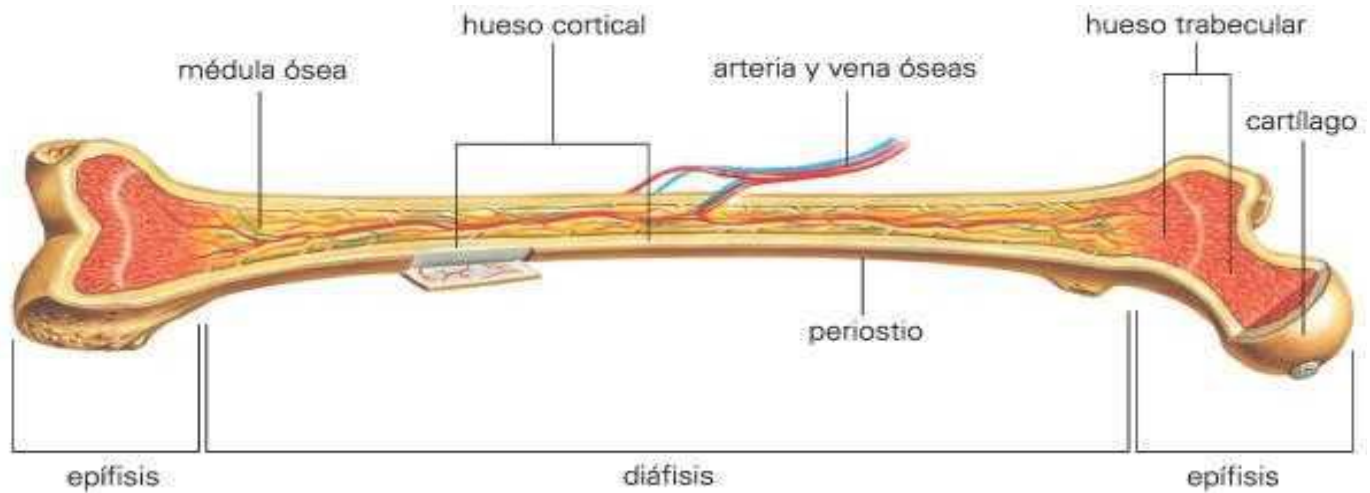


Fig. 1-14. Tipos de huesos. **A.** Hueso largo, húmero. **B.** Hueso plano, escápula. **C.** Hueso corto, calcáneo. **D.** Hueso irregular, vértebra.



Los huesos se clasifican en diversos tipos según su forma.

Un HUESO LARGO (como el fémur o el húmero) consta de las siguientes partes:

- 1- **DIÁFISIS**: es el cuerpo o porción cilíndrica principal del hueso.
- 2- **EPÍFISIS**: son los extremos proximal y distal del hueso.
- 3- **METÁFISIS**: es el sitio de unión de la diáfisis con la epífisis; su espesor va disminuyendo con la edad.
- 4- **CARTÍLAGO ARTICULAR**: es una capa delgada de cartílago hialino que cubre la parte de la epífisis de un hueso que se articula con otro hueso.
- 5- **PERIOSTIO**: es una capa resistente de tejido conectivo denso que rodea la superficie ósea que no tiene cartílago articular. Protege al hueso, participa en la reparación de fracturas, colabora en la nutrición del hueso, y sirve como punto de inserción de tendones y ligamentos.
- 6- **CAVIDAD MEDULAR**: es el espacio interno de la diáfisis que contiene a la médula ósea amarilla grasa.
- 7- **ENDOSTIO**: es la capa que recubre la cavidad medular, y contiene células formadoras de hueso.

FORMACIÓN Y CRECIMIENTO DE LOS HUESOS

El embrión no contiene huesos sino estructuras de cartílago hialino. De manera gradual se produce la **osificación y osteogénesis**, a partir de centros de osificación constituidos por cúmulos de células especiales formadoras de hueso denominadas osteoblastos. (**Osificación es el proceso de creación de nuevo material óseo por las células llamadas osteoblastos. Es sinónimo de formación de tejido óseo; La osteogénesis es el proceso a través del cual ocurre la formación del tejido óseo; inicia a partir de la octava semana, la clavícula es el primer hueso en comenzar este proceso.**)

El aparato de Golgi de los osteoblastos se especializa en la síntesis y secreción de mucopolisacáridos, y su retículo endoplasmático elabora y secreta una proteína denominada colágeno. Los mucopolisacáridos se acumulan alrededor de cada osteoblasto y los haces de fibras colágenas se embeben de esa sustancia. Todo esto junto constituye la **MATRIZ ÓSEA**; las fibras colágenas le dan resistencia.

ARTICULACIONES.

Conjunto de partes blandas y duras que **constituyen la unión entre dos o más huesos próximos, un hueso y cartílago o un hueso y los dientes**. La parte de la anatomía que se encarga del estudio de las articulaciones es la **ARTROLOGÍA**.

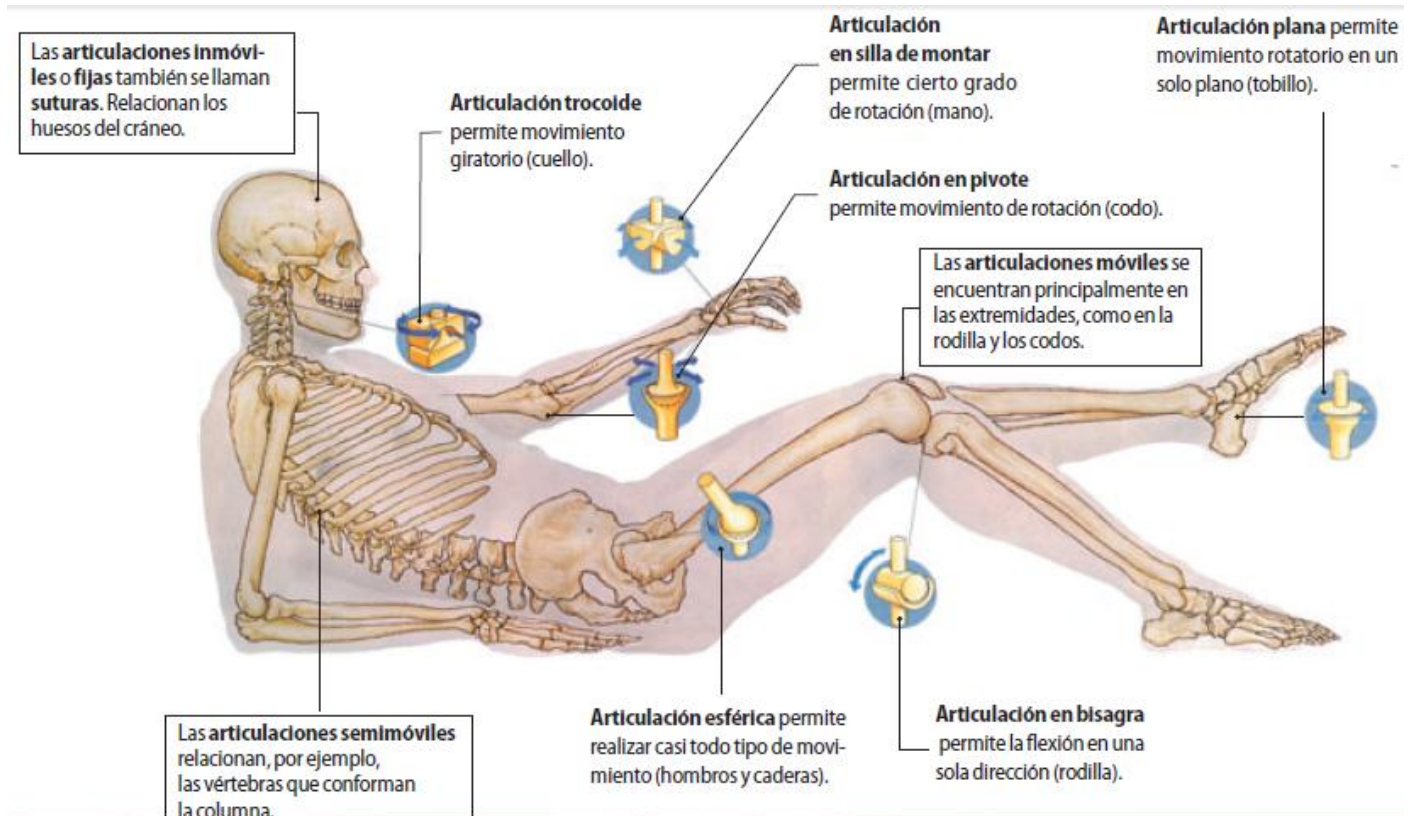
Las funciones más importantes de las articulaciones son de constituir puntos de unión entre los componentes del esqueleto (huesos, cartílagos y dientes) y facilitar movimientos mecánicos (en el caso de las articulaciones móviles), proporcionándole elasticidad y plasticidad al cuerpo, permitir el crecimiento del encéfalo, además de ser lugares de crecimiento (en el caso de los discos epifisarios).

Además permite a las palancas óseas el movimiento; es el fulcro o eje. También proporcionar estabilidad sin interferir el movimiento.

Las articulaciones se clasifican según su estructura en:

- **SINARTROSIS** (suturas) **Sin movilidad**, estas articulaciones se mantienen unidas por el crecimiento del hueso, o por un cartílago resistente. Son articulaciones rígidas, sin movilidad, como las que unen los huesos del cráneo. Ej. Huesos del cráneo
- **ANFIARTROSIS** (sincondrosis o sínfisis) **Poca movilidad**, (con movimiento muy limitado), este tipo de articulaciones se mantienen unidas por un cartílago elástico y presenta una movilidad escasa, como la unión de los huesos de la columna vertebral. Ej. Símfisis del pubis.
- **DIARTROSIS Mucha movilidad** (mayor amplitud o complejidad de movimiento), son las más numerosas en el esqueleto; se caracterizan por la diversidad y amplitud de los movimientos que permiten a los huesos, como por ejemplo la articulación que une el húmero con la escápula.

Este tipo de articulación permite movimientos de flexión, extensión, aducción, abducción, rotación. Ej. Huesos de las extremidades.



Sistema Muscular:

La variedad de movimientos del cuerpo no solo es posible por el sostén que le proporciona el esqueleto y las articulaciones, sino también por la presencia de los **músculos esqueléticos**, así llamados porque actúan sobre los huesos.

Como otros tipos de músculos, los esqueléticos tienen la capacidad de modificar su forma al contraerse y recuperarla posteriormente al relajarse.

La unión de los músculos con los huesos se realiza a través de los **tendones**.

Al igual que en el caso de los huesos, según sus dimensiones los músculos pueden clasificarse en **largos, cortos y anchos**.

Los **músculos largos**, como el **bíceps**, se encuentran por lo general en las extremidades y se caracterizan por permitir la realización de movimientos amplios.

Los **músculos cortos** permiten movimientos limitados y sostenidos, como los **interespinosos**, ubicados entre las vértebras de la columna.

Los **músculos anchos** conforman paredes de cavidades, como por ejemplo los de la pared abdominal, y permiten movimientos limitados y no muy sostenidos.

Los músculos esqueléticos están formados por **tejido muscular estriado** constituido, a su vez, por **células musculares estriadas** que se caracterizan por tener una gran longitud y varios núcleos. Las del **cuádriceps**, músculo ubicado en el muslo, pueden llegar a medir hasta 10 cm de largo. En su citoplasma tienen **miofibrillas**, formadas por las proteínas contráctiles: **actina** y **miosina**.

CONTRACCION MUSCULAR:

Cuando el músculo recibe algún tipo de estímulo, se produce la liberación de iones de calcio (Ca^{2+}). Esto provoca el deslizamiento de los filamentos de **actina** sobre los de **miosina** y determina el acortamiento o **contracción muscular**. Al reabsorberse el calcio nuevamente, la **actina** vuelve a su posición inicial; esto provoca la **relajación muscular**.

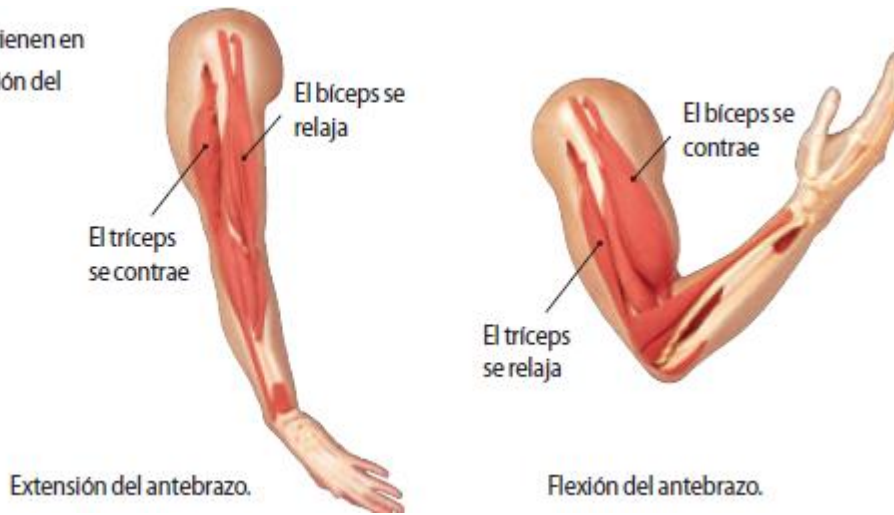
Este fenómeno requiere de energía que proviene del ATP que se obtiene a partir del proceso de **respiración celular**, realizado en las mitocondrias a partir de glucosa y oxígeno.

Cuando el ejercicio muscular es muy intenso, la cantidad de oxígeno se vuelve insuficiente y la glucosa se transforma en **ácido láctico**, en vez de ser reducida a dióxido de carbono y agua. En este proceso se obtiene menor cantidad de energía que en la respiración celular. La acumulación de ácido láctico en los músculos, causa fatiga y dolor.

Si bien la contracción muscular implica un acortamiento de las fibras musculares, es posible que los músculos se contraigan sin disminuir notablemente su longitud. Cuando esto sucede, aumenta la tensión muscular y se dice que la contracción es **isométrica**.

Cuando al contraerse, un músculo se acorta y se vuelve más grueso, se dice que la contracción es **isotónica**.

Músculos que intervienen en la flexión y la extensión del antebrazo.



LA SALUD DE NUESTRO CUERPO: EL EJERCICIO FÍSICO

La estadística indica que un alto porcentaje de personas no hace ejercicio y no está relacionado con ningún programa de ejercicio de manera regular. Esto es bastante sorprendente, ya que el ejercicio proporciona numerosos beneficios:

- mejora el estado del sistema cardiovascular;
- mejora la resistencia muscular;
- aumenta la energía;
- reduce el riesgo de infartos;
- ayuda a controlar el peso, a bajar el nivel total de colesterol, a mejorar la sensación de sentirse bien y a aumentar la autoestima.

Además, a través del ejercicio físico, se pueden modificar algunos factores de riesgo asociados a diversas enfermedades como ciertos tipos de cáncer, hipertensión arterial, niveles altos de colesterol, entre otras.

El ejercicio contribuye a alargar la vida reduciendo los efectos de la edad. Los ejercicios aeróbicos regulares no sólo ayudan a preservar la actividad neurológica en edades avanzadas, sino que también la incrementan. Cuanta más edad se tiene, es más importante mantener una actividad física.

A PONER EN PRACTICA LO APRENDIDO!!!!

REALIZE LAS SIGUIENTES ACTIVIDADES:

- 1. Explique qué funciones cumple el sistema esquelético.**
 - a) Describa la función que cumplen las células del tejido óseo.
 - b) ¿Qué le da la dureza al hueso?
 - c) ¿Qué le da la flexibilidad al hueso?
 - d) Establezca la diferencia entre hueso compacto y hueso esponjoso.
 - e) Dibuje un hueso largo, y señale sus partes.
 - f) ¿Según su forma, cómo se clasifican los huesos? Explique.
 - g) ¿Qué es una articulación?
 - h) Explique y dé ejemplos de la clasificación de las articulaciones según su estructura.
 - i) ¿Qué pasaría si careciéramos de un sistema esquelético? Explique.

2) De acuerdo a lo trabajado sobre el sistema osteo-artro-muscular, marca la opción correcta para cada una de las consignas:

A- ¿Cómo está formado el sistema osteo-artro-muscular?

- Articulaciones, músculos y tendones

Huesos, músculos y articulaciones

Huesos, músculos y artrosis

B- ¿Qué tipo de hueso es el señalado en la imagen?

- Largo
- Corto
- Plano



C- ¿Qué tipo de hueso es el señalado en la imagen?

- Largo
- Corto
- Plano



3) ¿Qué aporte realizan los músculos para facilitar el movimiento del cuerpo?

4) Consulte información y haga una lista con 10 músculos del cuerpo humano.

5) Investigue sobre los tipos de tejido de los músculos del cuerpo y explique brevemente.

6) ¿Usted realiza ejercicio físico? ¿Por qué lo hace? ¿Qué beneficios obtiene?

7) De la siguiente lista, elija una enfermedad que afecte el sistema osteo-artro-muscular y describa las características de la enfermedad, tratamiento o cura. Presente en grupo (4 integrantes) un afiche sobre el tema elegido.

Enfermedad

Cáncer óseo - Ciática - Esclerosis - Fascítis - Artritis
múltiple - plantar

Bibliografía:

-Biología. Curtis 7° ed. Editorial Panamericana.

-TORTORA- DERRICKSON. "Principios De Anatomía Y Fisiología" - 13° edición. Editorial Médica Panamericana