



Ciclo Lectivo  
2025

# Cuaderno de Actividades de Biología

3<sup>ro</sup> 2<sup>da</sup> Ciclo orientado

E.E.S N° 23 / E.E.S N° 44

Turno mañana y noche

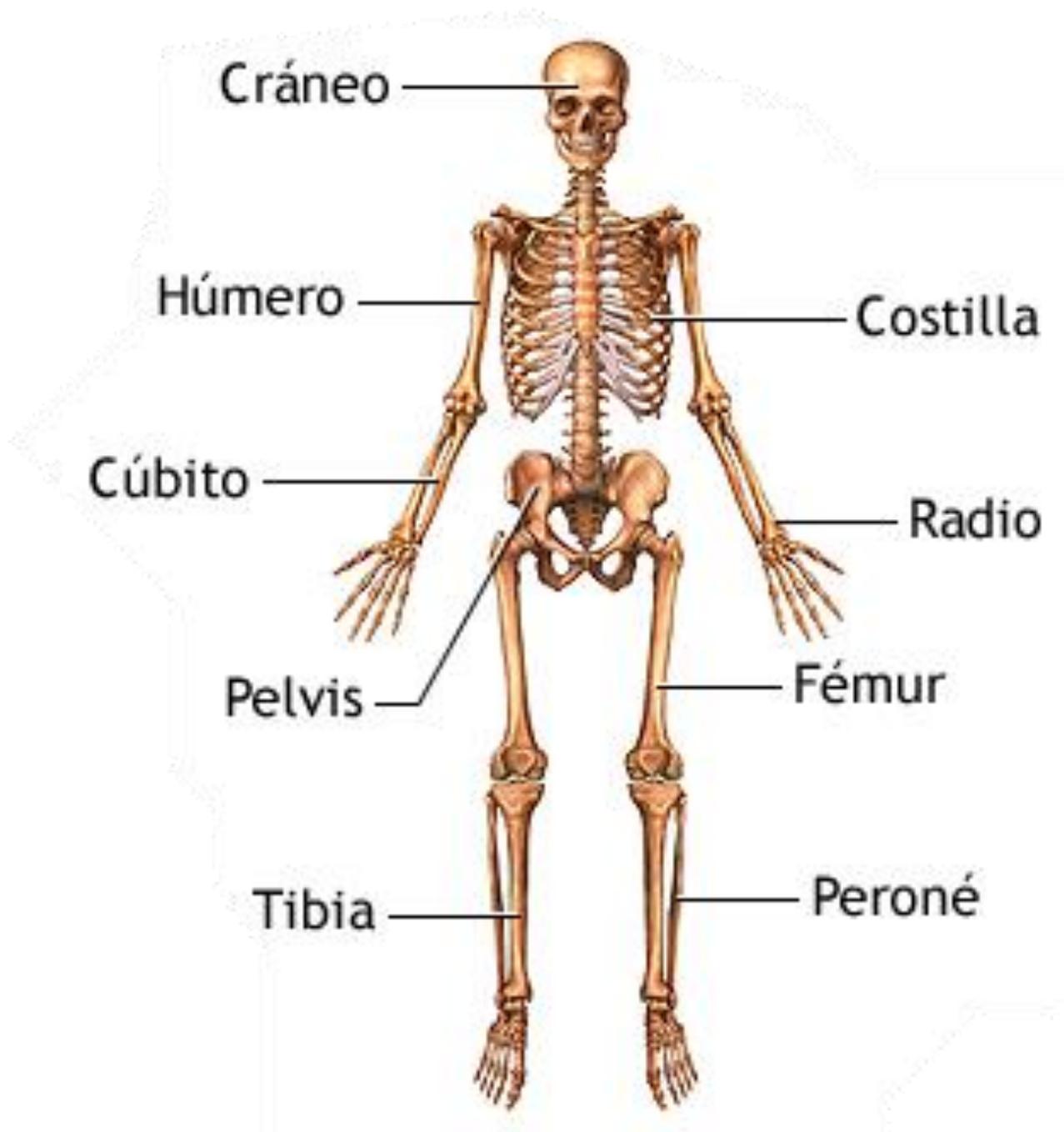
Néstor Gustavo, Palacios  
Meyer

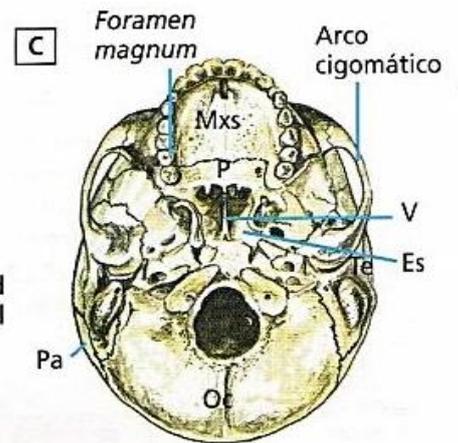
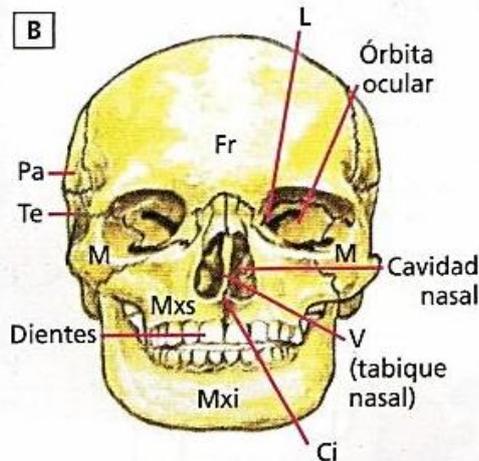
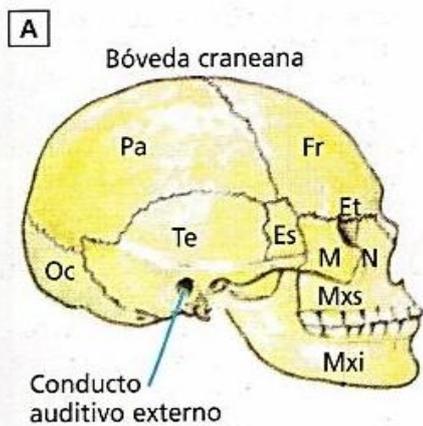
Profesor en Biología  
Ciclo Lectivo 2025

# SISTEMA ESQUELÉTICO:

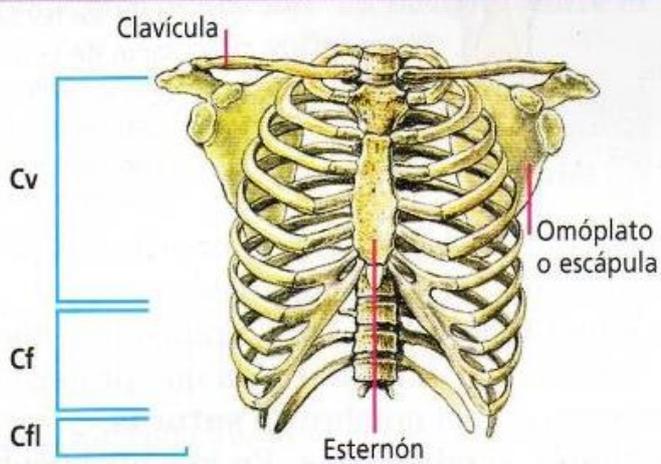
## ACTIVIDAD N°1 :

1. Para organizar mejor la información, realice un cuadro comparativo entre Tipos de huesos y tipos de articulaciones. En dicho cuadro deben tener en cuenta funciones, ubicación y ejemplos para cada caso.

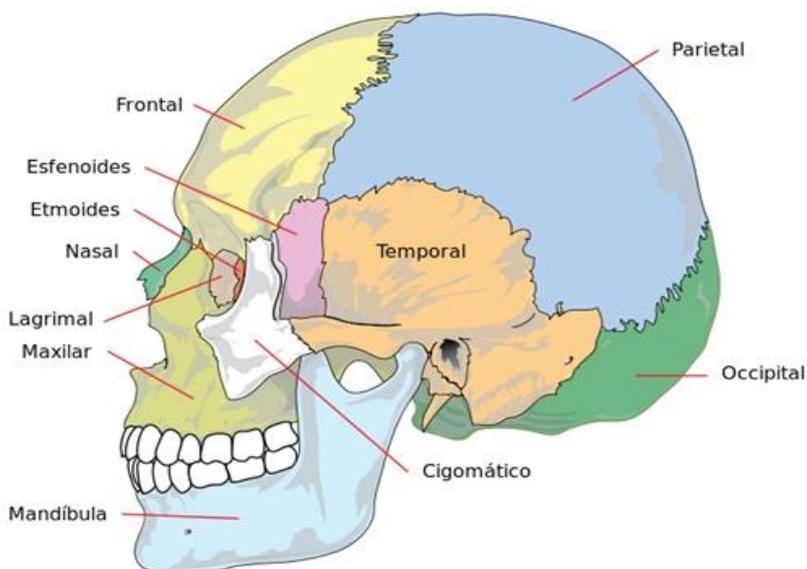




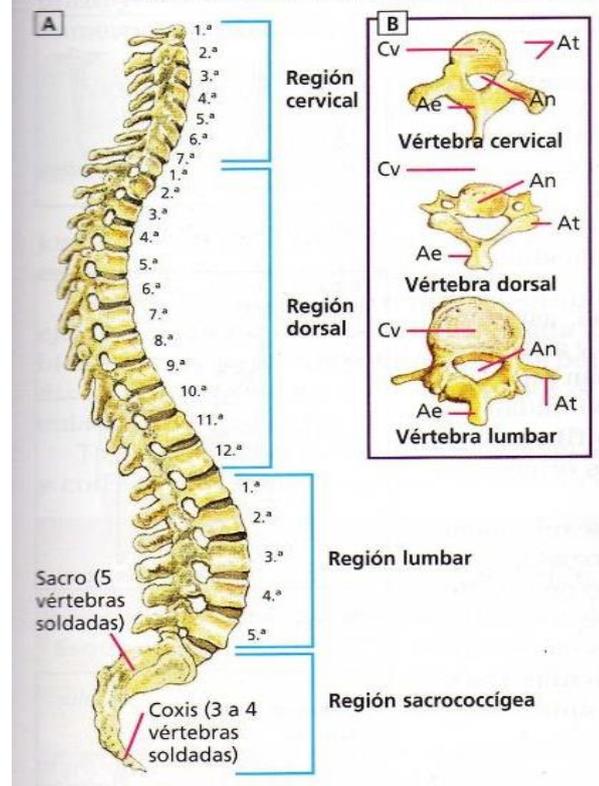
## Tórax

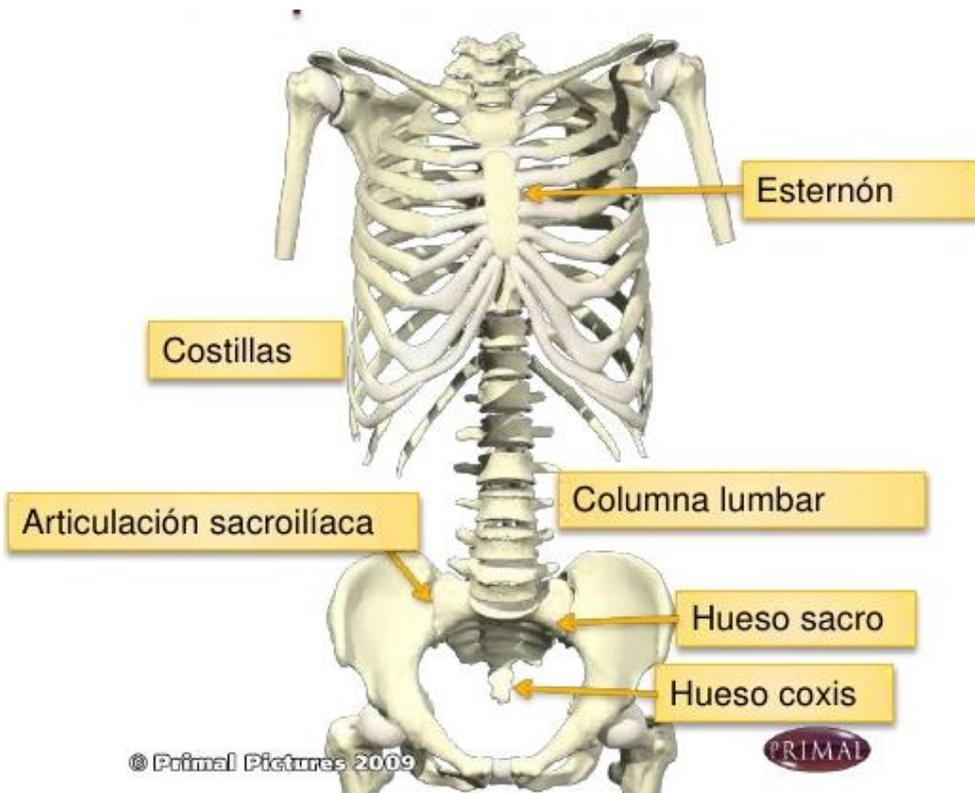


Huesos craneales y faciales

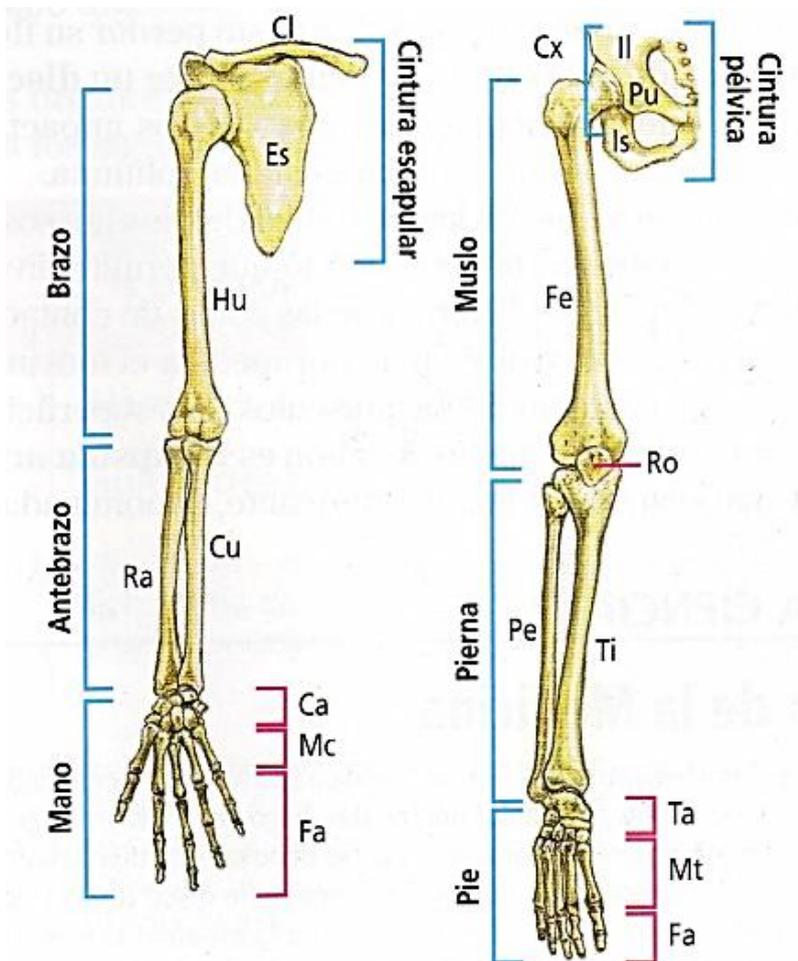


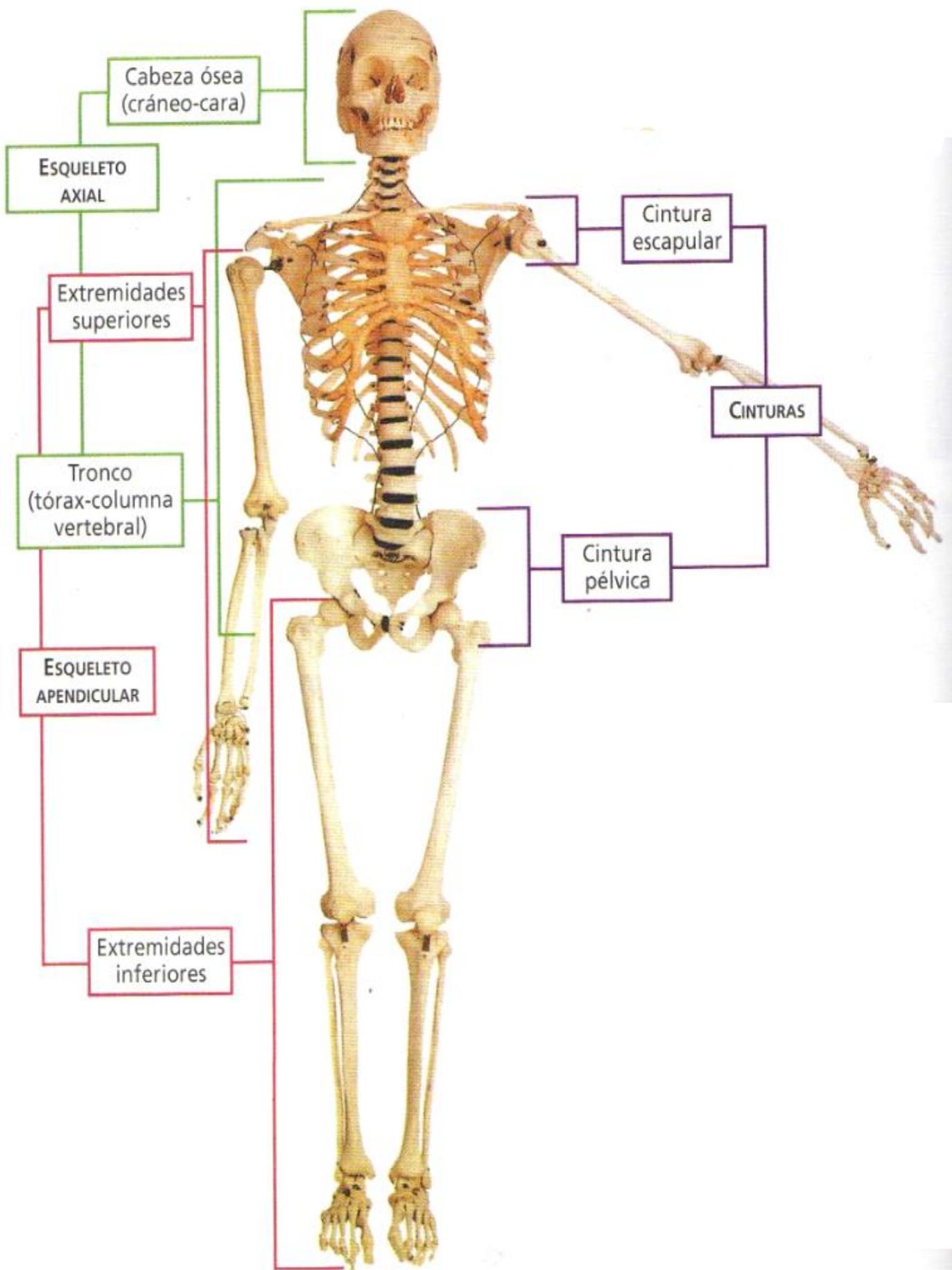
## Columna vertebral





## Esqueleto apendicular





# Clasificación de los huesos del sistema esquelético

<p><b>Esqueleto axial: 80 huesos aproximadamente</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>▪ <b>Huesos de la <u>columna vertebral (raquis)</u>: 26 huesos aproximadamente</b><ul style="list-style-type: none"><li>▪ <b>Cervicales (cuello): 7</b></li><li>▪ <b>Torácicos: 12</b></li><li>▪ <b>Lumbares: 5</b></li><li>▪ <b>Sacro: 1 (formado por la fusión de 5 vértebras)</b></li><li>▪ <b>Cóccix: 1 (formado por la fusión de 4 vértebras)</b></li></ul></li><li>▪ <b>Huesos de la cabeza: 29 huesos</b><ul style="list-style-type: none"><li>▪ <b>Cráneo: 8</b></li><li>▪ <b>Cara: 14</b></li><li>▪ <b>Oído: 6</b></li><li>▪ <b>Hioides: 1 (único hueso no articulado con el esqueleto)</b></li></ul></li><li>▪ <b>Huesos del Tórax (25)</b><ul style="list-style-type: none"><li>▪ <b>Costillas: 24 (12 pares)</b></li><li>▪ <b>Esternón: 1</b></li></ul></li></ul>	<p><b>Esqueleto apendicular: 126 huesos</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>▪ <b>Huesos de la <u>cintura escapular</u>: 4 huesos</b></li><li>▪ <b>Huesos de las extremidades superiores: 30 x 2</b><ul style="list-style-type: none"><li>▪ <b>Brazo: 1 x 2</b></li><li>▪ <b>Antebrazo: 2 x 2</b></li><li>▪ <b>Mano:</b><ul style="list-style-type: none"><li>▪ <b>Carpo (muñeca): 8 x 2</b></li><li>▪ <b>Metacarpo (mano): 5 x 2</b></li><li>▪ <b>Falanges (dedos): 14 x 2</b></li></ul></li></ul></li><li>▪ <b>En los miembros superiores y pectorales: 64</b><ul style="list-style-type: none"><li>▪ <b>Brazos y manos: 60</b></li><li>▪ <b>Hombros: 2 clavículas y 2 escápulas.</b></li></ul></li><li>▪ <b>En los miembros inferiores y pélvicos: 62</b><ul style="list-style-type: none"><li>▪ <b>Piernas y pies: 60</b></li><li>▪ <b>Pelvis: 2 huesos pélvicos (formados por la fusión del ilion, isquion y pubis)</b></li></ul></li></ul>
--	---

## ACTIVIDAD N°2 :

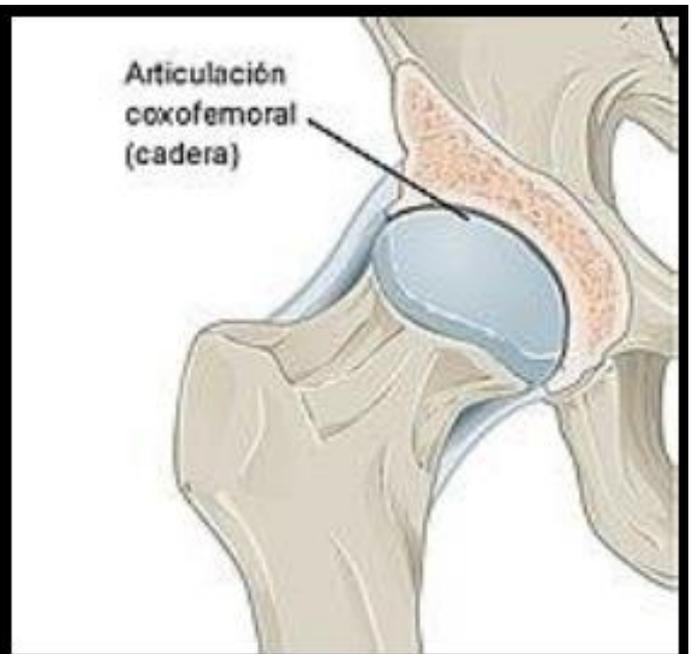
Para trabajar:

Con la información disponible, realice una lectura y análisis profundos iniciando desde el apartado del sistema esquelético

- Explique cómo está dividido el sistema esquelético
- Nombre 10 (diez) huesos del esqueleto axial
- Nombre los huesos de la cabeza y la cara
- ¿Cuántos huesos presenta la columna vertebral?
- ¿Cuáles son los tipos de costillas que presenta el cuerpo humano? Describí cada una.
- ¿Qué función presenta la caja torácica?

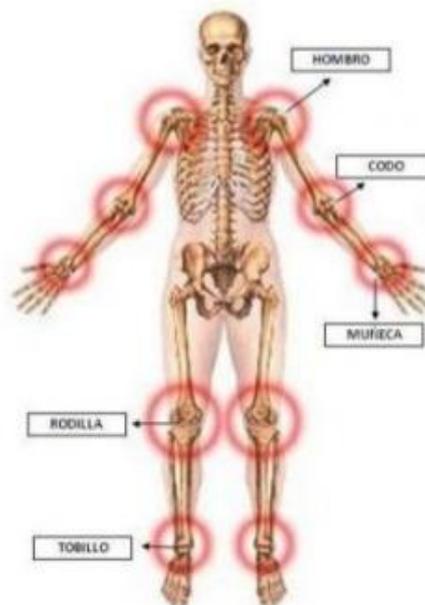
## ARTICULACIONES:

Es la estructura anatómica que permite la unión entre dos huesos o entre un hueso y un cartílago. Las articulaciones se estabilizan mediante ligamentos que unen los extremos óseos y tienen movilidad gracias a los músculos que se insertan en sus proximidades.

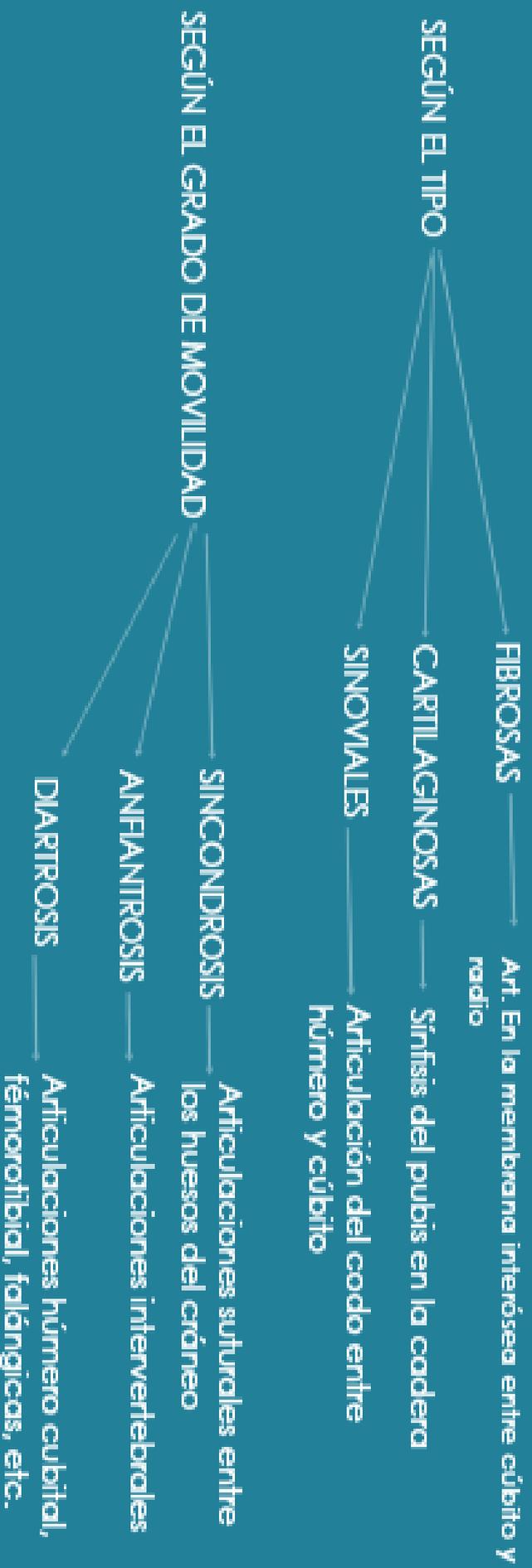


## ARTICULACIÓN

- Sitio de unión entre dos o mas huesos, independientemente del grado de movimiento.

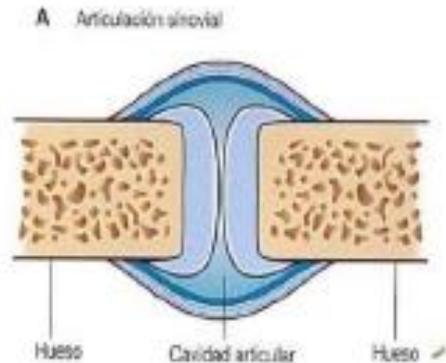


# TIPOS DE ARTICULACIONES



# SEGÚN EL TIPO

- Fibrosas
- Cartilaginosas
- sinoviales



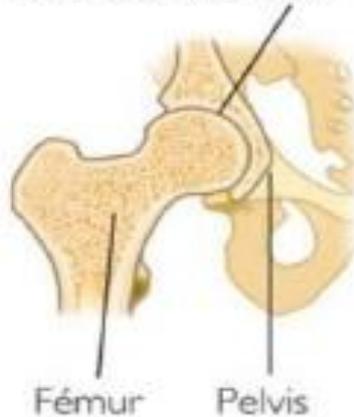
## SEGÚN EL GRADO DE MOVILIDAD Clip edit

- Inmóviles:  
sincondrosis
- Amplio  
movimiento:  
diartrosis
- Ligero  
movimiento:  
anfiartrosis

### SINARTROSIS



### DIARTROSIS



### ANFIARTROSIS



# ARTICULACIONES FIBROSAS

Unidas por tejido conectivo denso, con muchas fibras colágenas en contacto íntimo con los huesos.

- **Sindesmosis** unidas por membranas o ligamentos (P.E articulación entre tibia y peroné)
- **Suturas**: unidos por ligamento sutural (unen huesos del cráneo)
- **Gónfosis**: unión superficie cónica del hueso alveolar y la raíz del diente. (ligamento periodontal al diente)

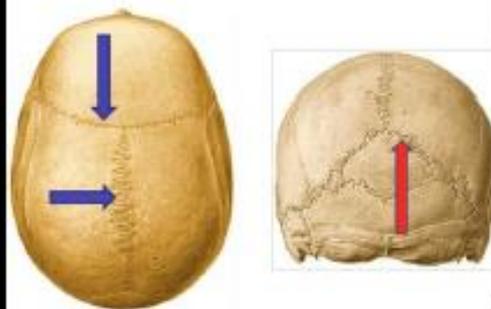
## ARTICULACIONES FIBROSAS

### SINDESMOSIS



### SUTURAS

#### Sutura dentada o serrada



### GONFOSIS

#### Gónfosis (Sindesmosis dentoalveolar)



# ARTICULACIONES CARTILAGINOSAS

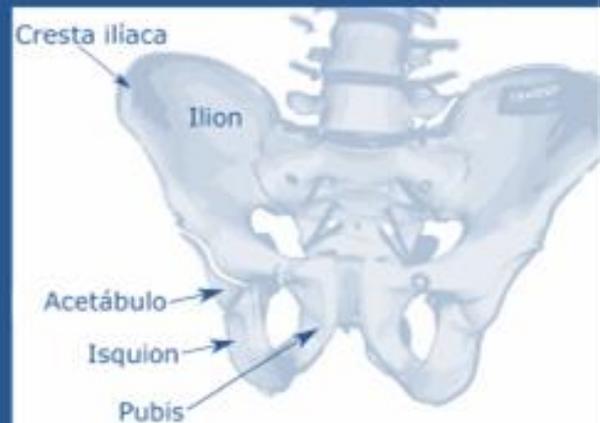
- **Sincondrosis:** bandas de cartílago hialino (placa epifisiaria)
- **Sínfisis:** superficies articulares cubiertas por cartílago hialino y fibrocartílago.(sínfisis púbica)

## ARTICULACIONES CARTILAGINOSAS

### SINCONDROSIS

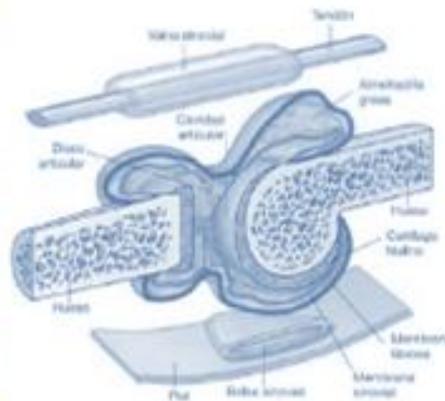


### SÍNFISIS



# ARTICULACIONES SINOVIALES

- Amplio movimiento (diartrosis)
- Estructura: cartílago articular en extremos óseos, unidos por capsula articular, por dentro una membrana sinovial secretora de liquido sinovial.

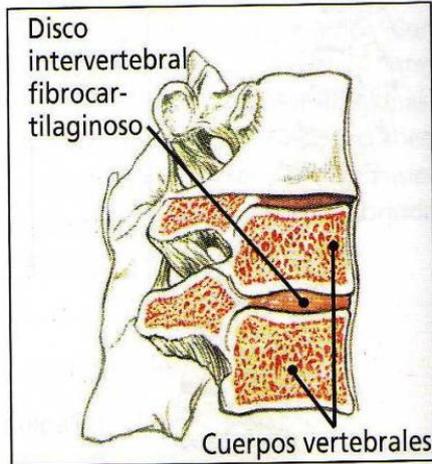


## ALGUNOS TIPOS DE ARTICULACIONES SINOVIALES SON:

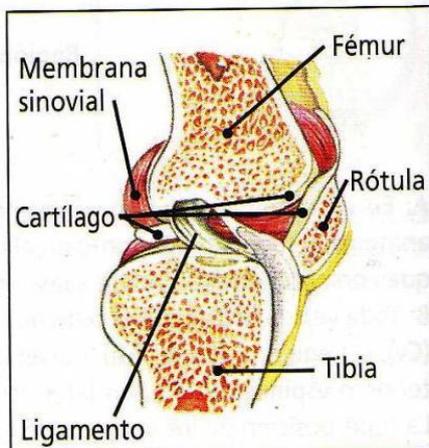
- ✓ Articulaciones esféricas
- ✓ Articulaciones planas
- ✓ Articulaciones en Bisagra
- ✓ Articulaciones en Pivote
- ✓ Articulaciones elipsoidales
- ✓ Articulaciones en Silla de montar



Sinartrosis: suturas del cráneo.

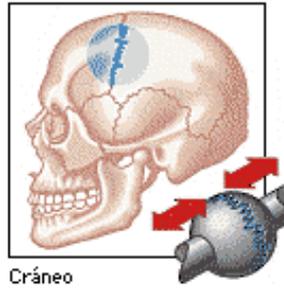


Anfiartrosis: articulación intervertebral.

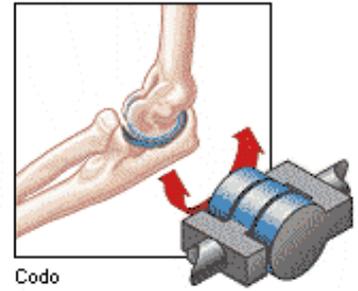


Diartrrosis: rodilla.

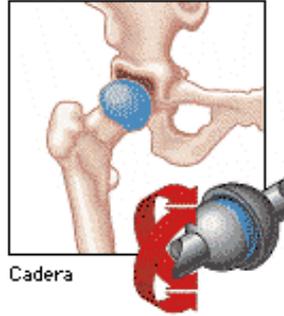
**Sinartrosis**



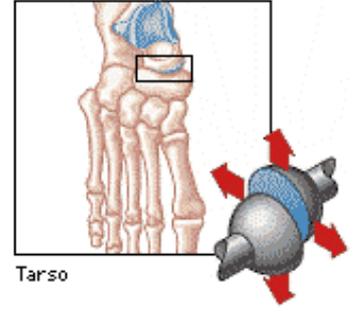
**Pivotante (trocleana)**



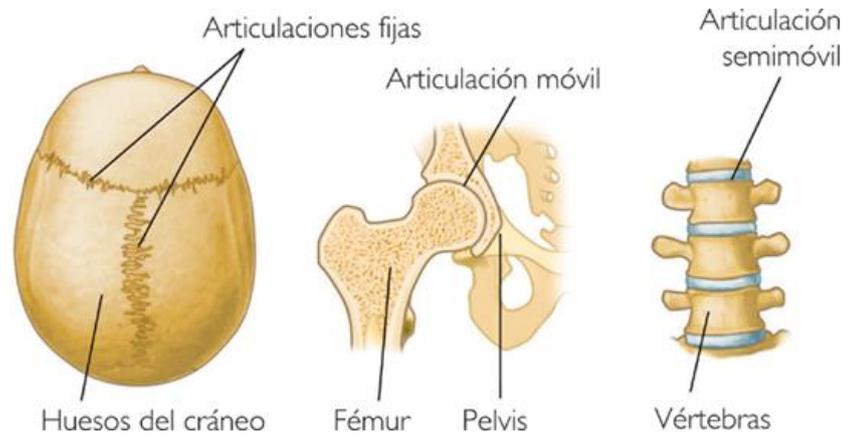
**Esfera-cavidad (enartrosis)**



**Plana (artrodia)**



**Tipos de Articulaciones**



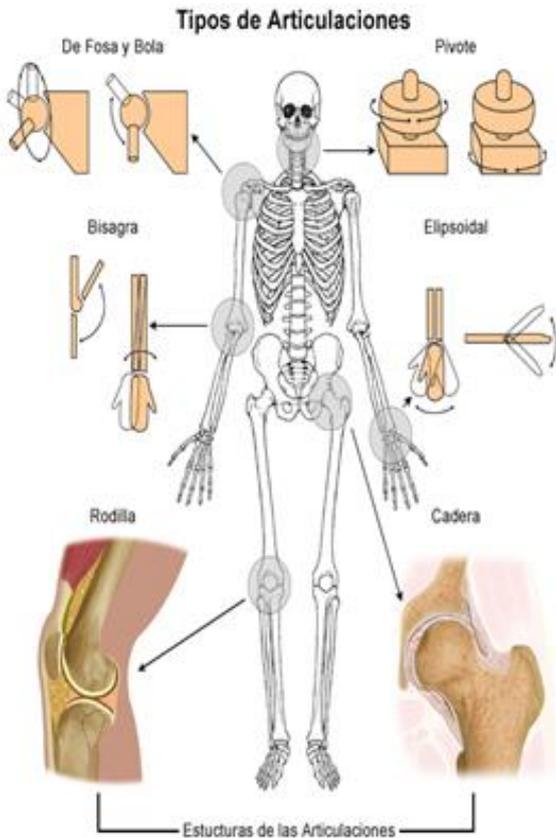
CLASIFICACIÓN	SUBTIPO	DESCRIPCIÓN	PLANOS DE MOVIMIENTOS	EJEMPLO
Sinoviales o diartrosis	Bisagra o troclear	Unión de una superficie cóncava y una superficie convexa	1 plano de movimiento	Art. Humerocubital
	Planas o artrodiales	Unión de dos superficies planas	Varios planos de movimiento (según Elementos Intra articulares)	Art. acromioclavicular
	Pivote o trocoides	Unión de un extremo redondeado unido a otro hueso adyacente cóncavo mediante ligamento que lo rodea	1 plano de movimiento Permiten rotación de un hueso respecto a otro	Art. Radiocubital proximal
	Esferoidea o Enartrosis	Unión de un extremo con forma esférica y otro extremo totalmente cóncavo	3 planos de movimiento con gran variedad de movimientos	Art. Glenohumeral
	Silla de montar o encaje recíproco	Unión entre superficies cóncavas y convexas que recuerda a una silla de montar.	2 planos de movimiento (no permiten la rotación)	Art. Metacarpo-Falángicas.
	Condílea o elipsoide	Unión de un extremo con una depresión poco profunda junto a un extremo redondeado de otro hueso adyacente.	2 planos de movimiento	Art. De la muñeca

Cartilaginosas o anfiartrosis	Sincondrosis	Unido por tejido hialino	Carentes de movilidad o pequeños movimientos de deslizamientos muy reducidos	Art. entre cartilago costal y esternón
	sínfisis	Unido por tejido fibrocartilaginoso		pubis
	Sinostosis	Soldadura ósea por la osificación del tejido conjuntivo intermedio		Coxis

Fibrosas o sinartrosis	Suturas	Con forma dentada	Carecen de movimiento o permiten muy poco movimiento	Entre parietales
		Con forma escamosa o biselada		Entra parietal y temporal
		Con forma plana		Entre huesos nasales
	Sindesmosis	Gran cantidad de tejido conectivo como medio de unión		Art. Tibioperonea distal
	Gonfosis	Unión muy parecida a un clavo que perfora la pared con gran tejido conectivo que lo sujeta		Dientes con sus alveolos.
	Esquindilesis	Un hueso con forma de espiga y otro con forma de te que se adaptan para la unión del hueso vómer en el maxilar superior		

# ACTIVIDAD N°3:

1. ¿Qué es una articulación?
2. ¿En qué se diferencia una articulación fibrosa de una cartilaginosa? Proponé ejemplo para cada una.
3. ¿Qué tipo de articulación puedo encontrar en el cráneo?
4. ¿Qué es una articulación que tiene poco movimiento?
5. ¿En qué parte de nuestro esqueleto se encuentra este tipo de articulación?
6. ¿Cuáles son los componentes fundamentales de una articulación sinovial?
7. ¿Cuál es su clasificación?



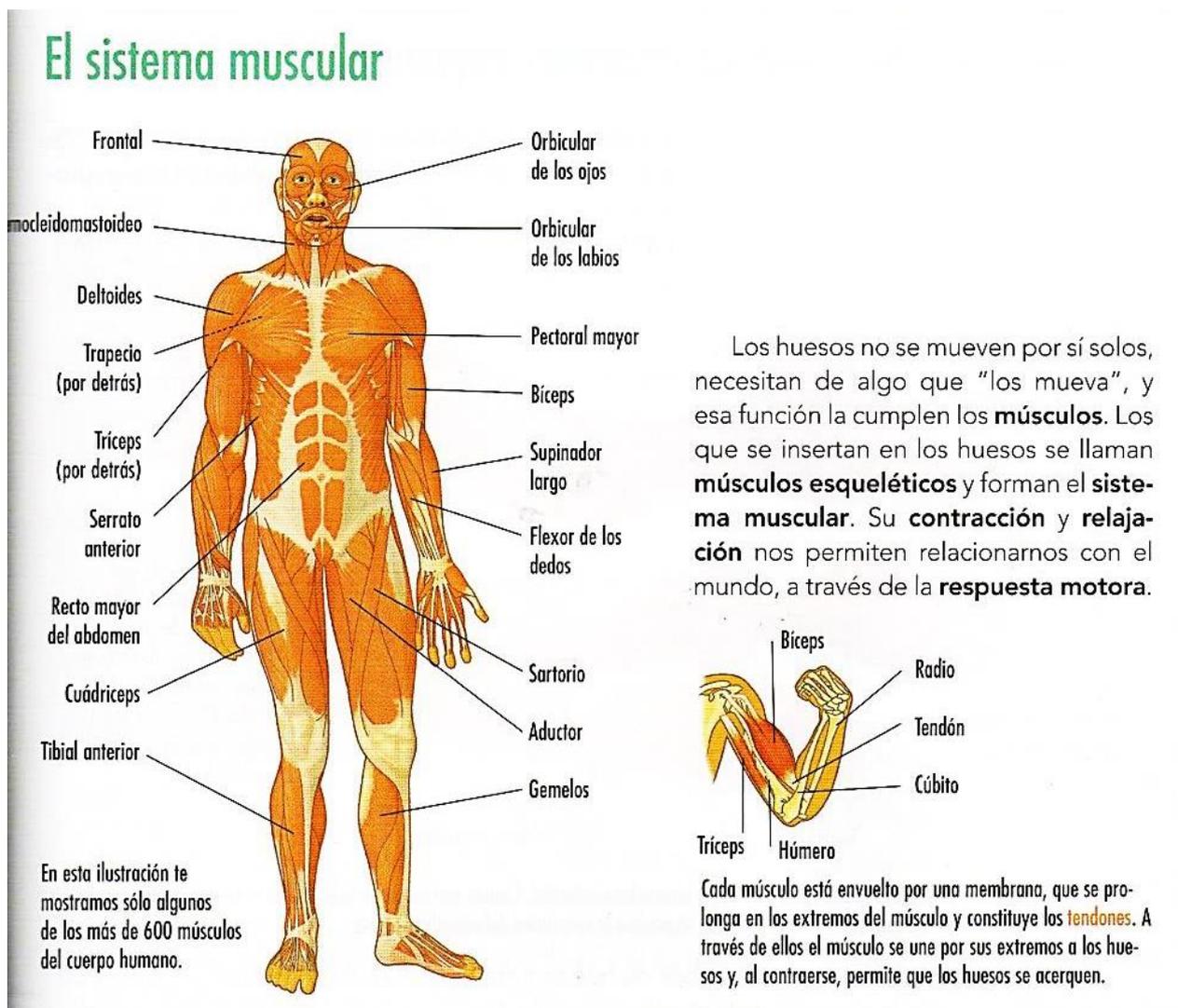
## ACTIVIDAD N°4 :

a. Con todos los conocimientos que usted dispone, siga los pasos de la siguiente consigna;

1) Elija un tipo de articulación y realice una maqueta teniendo en cuenta lo siguiente; huesos que participan, tipo de hueso (si es corto, largo o plano) tipo de articulación (si es móvil, semimóvil o inmóvil), y región del esqueleto (axial o apendicular) donde se produce.

Nota: como ayuda, en la página anterior tenés una red conceptual para integrar los conceptos.

### El sistema muscular



Frontal

Orbicular de los ojos

Orbicular de los labios

Esternocleidomastoideo

Deltoides

Trapezio (por detrás)

Tríceps (por detrás)

Serrato anterior

Recto mayor del abdomen

Cuádriceps

Tibial anterior

Pectoral mayor

Bíceps

Supinador largo

Flexor de los dedos

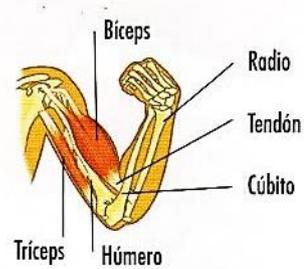
Sartorio

Aductor

Gemelos

En esta ilustración te mostramos sólo algunos de los más de 600 músculos del cuerpo humano.

Los huesos no se mueven por sí solos, necesitan de algo que "los mueva", y esa función la cumplen los **músculos**. Los que se insertan en los huesos se llaman **músculos esqueléticos** y forman el **sistema muscular**. Su **contracción** y **relajación** nos permiten relacionarnos con el mundo, a través de la **respuesta motora**.



Bíceps

Radio

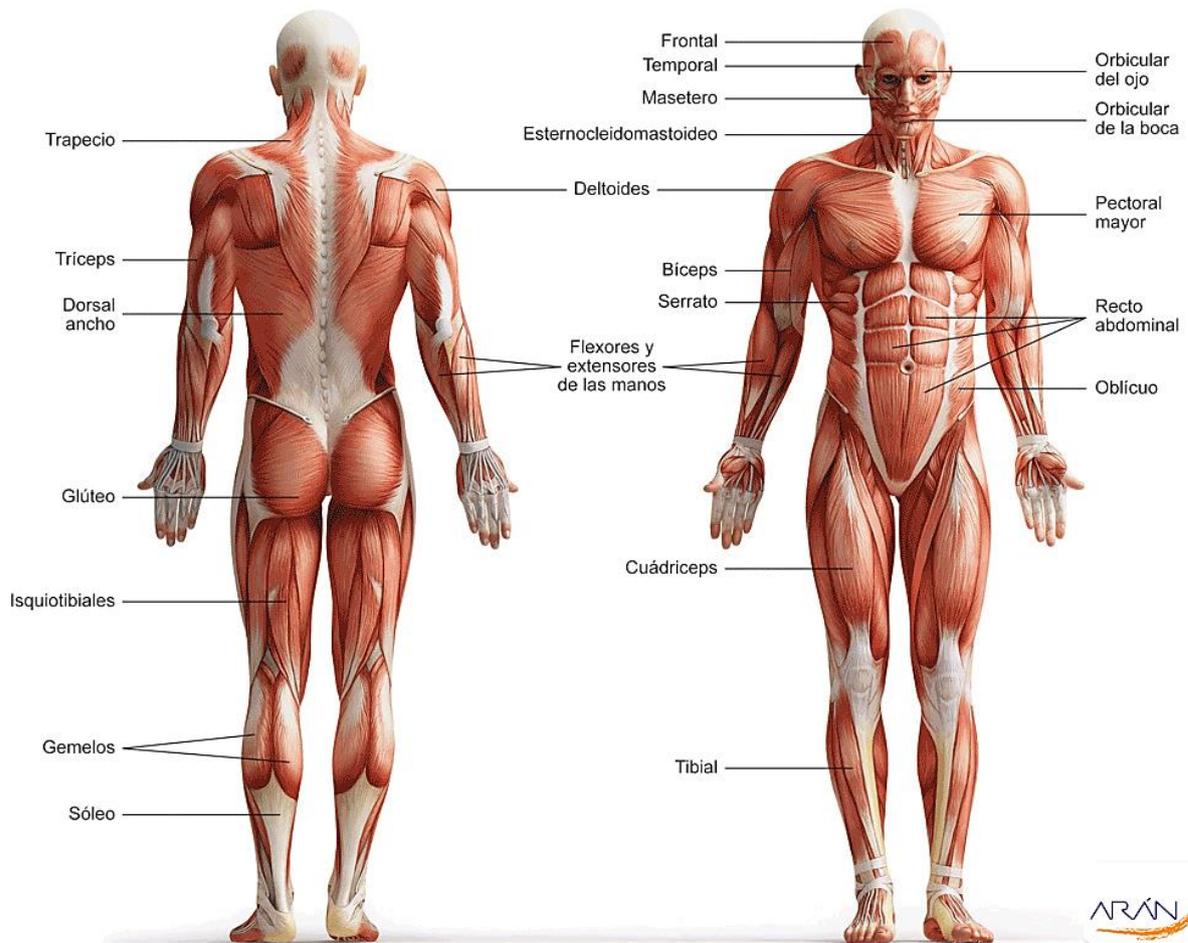
Tendón

Cúbito

Tríceps

Húmero

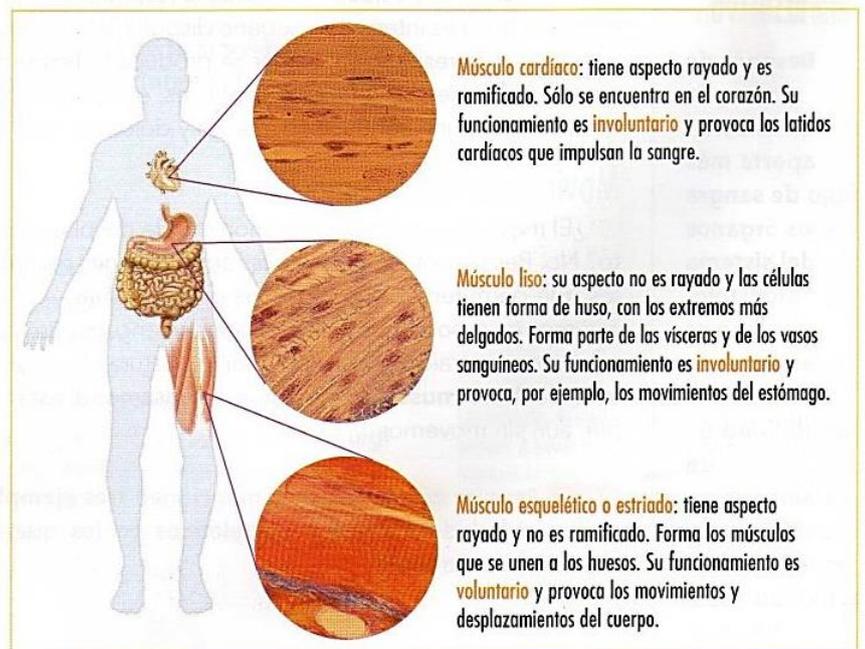
Cada músculo está envuelto por una membrana, que se prolonga en los extremos del músculo y constituye los **tendones**. A través de ellos el músculo se une por sus extremos a los huesos y, al contraerse, permite que los huesos se acerquen.



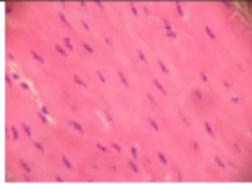
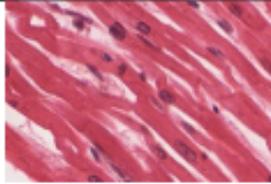
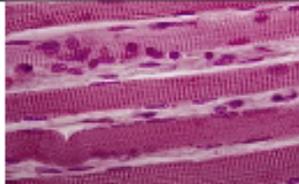
## Tipos de músculos

Los músculos esqueléticos no son los únicos que existen en nuestro cuerpo. También hay músculos que forman parte de la estructura de muchas de nuestras vísceras, como el corazón y los intestinos.

Los diferentes músculos del cuerpo tienen en común su capacidad de contraerse y relajarse, es decir, de acortarse y volver al estado original anterior a la contracción, pero presentan características de estructura y funcionamiento diferentes.



## Cuadro comparativo entre los distintos tipos de tejidos musculares

Tejido Muscular			
	Tejido Muscular Liso	Tejido Muscular cardiaco	Tejido Muscular Estriado
Imagen			
Ubicación	Tubo digestivo, utero, vasos, bronquios y bronquiolos.	Corazon (miocardio)	Esqueletico, lengua y esfinteres.
Celulas	Ahusadas	Anastomosadas	Cilindricas
Nucleos	Unico, central y ahusado	Unico, redondos, centrales.	Multiples, periféricos, alargados.
Estriaciones	Sin estriaciones transversales, organización compleja de miofilamentos.	Estriaciones transversales con el nombre de discos intercalares (complejos de unión intercelular)	Estriaciones transversales.
Contracción	Lenta, no se fatiga con rapidez. Involuntaria.	Vigorosa, rítmica e involuntaria.	Rápida y voluntarias. Se fatiga rápidamente.
Sarcomero	no	si	si
Organización del Tej. Conectivo.	Revestidas por fibras conjuntivas	Fina capa de este tejido con abundantes capilares	Endomisio (matriz), Perimisio que recubre los fascículos musculares y Epimisio que recubre todo el haz muscular.
Tubulo T	No tiene	Diada	Triada
Uniones Intercelulares	Nexo/GAP	Adherentes y comunicantes	Es un sincitio (fusión)

### ACTIVIDAD N°5 :

Observá la ilustración y discutí con tu grupo:

1. ¿Cuáles son los músculos con funcionamiento involuntario?
2. ¿Qué significa que sean involuntario?
3. Investiga y realiza un cuadro comparativo entre los tres tipos de músculos enfatizando sus características anatómicas y funcionales.

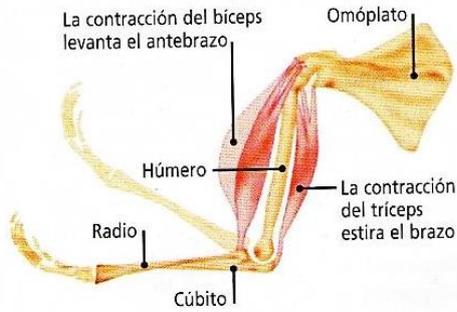
Según los sistemas de nutrición que estudiaste en años anteriores;

1. ¿Cuáles son los músculos que participan en la respiración?
2. ¿Cuáles podrían ser los músculos que participan en la digestión y peristaltismo?

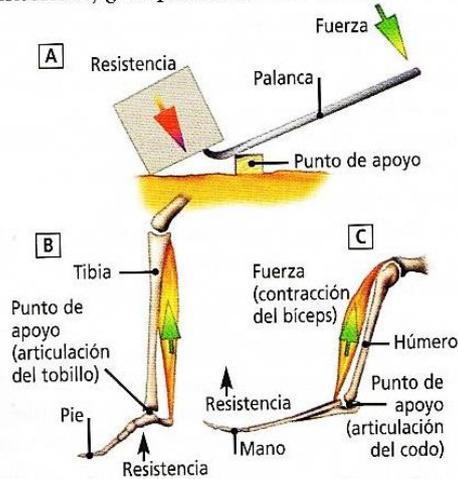
# Músculos antagonistas y palancas

Cuando se contraen, los músculos se acortan y provocan el movimiento. En general, los músculos se unen al hueso de tal manera que bastan pequeñas contracciones para producir amplios movimientos, sobre todo en los huesos largos. Después, los músculos podrán relajarse, pero carecen de capacidad para estirarse y empujar a la estructura desplazada a su posición original. Entonces, ¿de qué manera se restablece la posición inicial?

Elaboremos la respuesta a esta pregunta a través del análisis de los esquemas de flexión y extensión del antebrazo.



Los músculos se disponen en pares antagonistas: uno de ellos realiza la flexión o aducción –en este caso, el bíceps–, mientras que el otro se encarga de la extensión o abducción –el tríceps–.



Los diferentes movimientos se basan en sistemas de palancas. Los músculos largos actúan en combinación con los huesos del esqueleto. A: palanca; B: palanca en el pie; C: palanca en el brazo.

Química y Física



Actina y miosina.

Palancas, fuerzas y potencia.



**Abducción** (del latín abductio, acción de separar). Acción y efecto de conducir hacia fuera o separar una extremidad de la línea media del cuerpo.

**Aducción** (del latín adducere, llevar hacia). Acción y efecto de conducir hacia dentro o acercar una extremidad a la línea media del cuerpo.

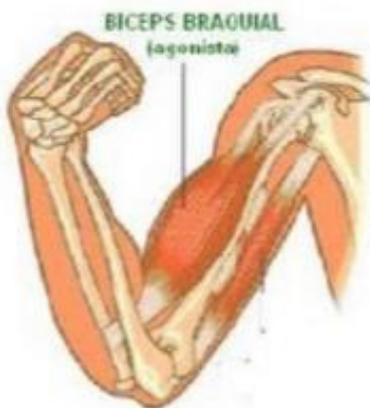
**Circunducción** (del latín circumducere, llevar alrededor). Movimiento circular activo o pasivo de una extremidad o del ojo.

## ACTIVIDAD N°6 :

- a) Explique la función que tienen los músculos bíceps y tríceps en la primera imagen.
- b) Busquen en internet los términos; palanca – fuerza y potencia, actina y miosina.

### MÚSCULO AGONISTA

Los músculos agonistas, son aquéllos cuya acción produce directamente un determinado movimiento, ejemplo el bíceps braquial durante la flexión del brazo.



### MÚSCULO ANTAGONISTA

Un músculo antagonista es una clasificación utilizada para describir un conjunto de músculos que actúan en oposición a la fuerza y movimiento que genera otro músculo (músculo agonista). Los músculos antagonistas, son aquéllos que realizan el movimiento opuesto de los músculos agonistas, ejemplo, el tríceps en el caso anterior.

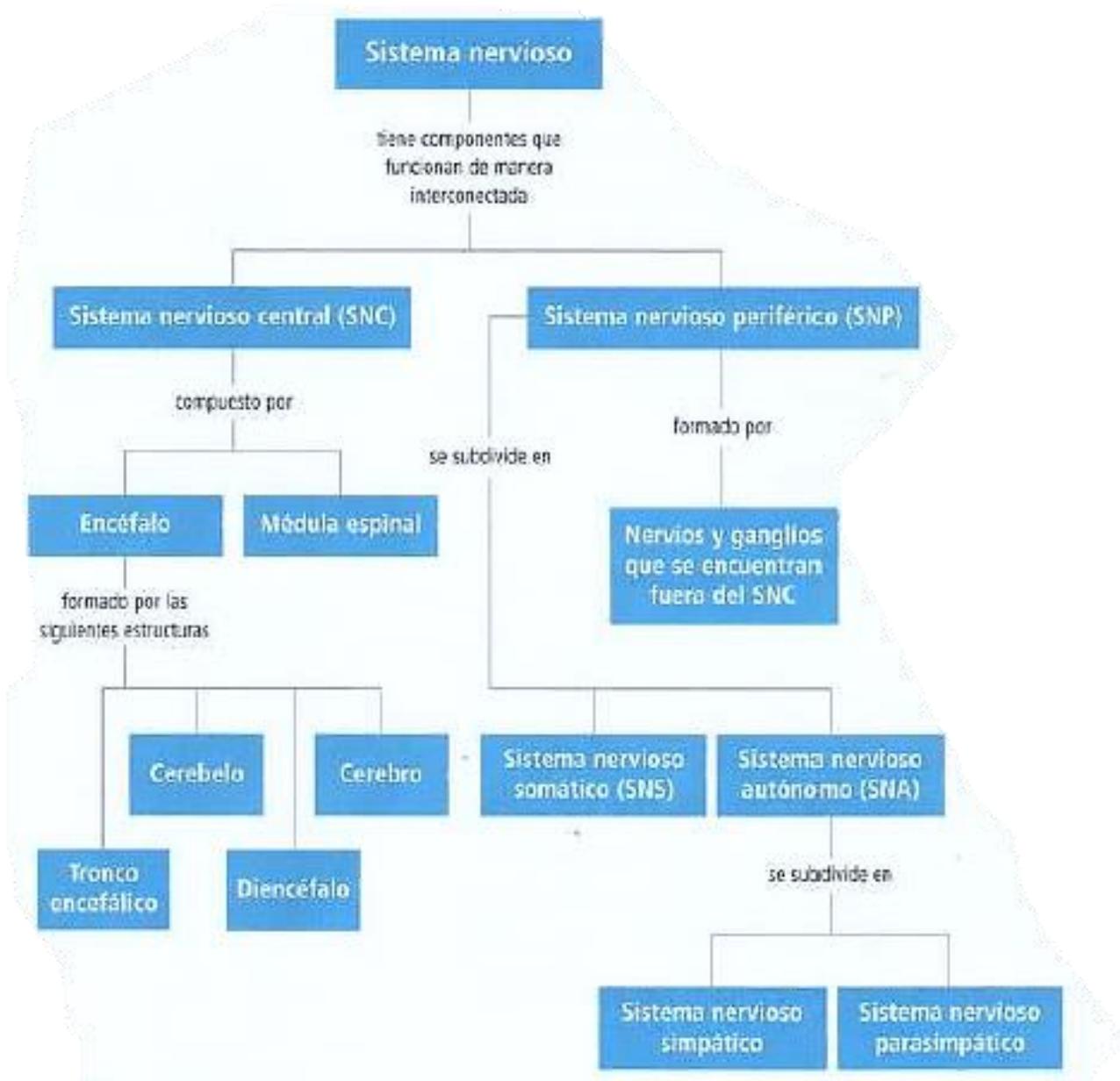


### MÚSCULOS SINERGISTAS

Son aquellos que actúan junto con los agonistas para hacer un movimiento por ejemplo para la flexión del codo el músculo que actúa principalmente (antagonista) es el bíceps pero hay otros dos que le ayudan (sinergistas) como el braquial anterior y el coracobraquial. Los músculos sinergista pueden actuar de la misma manera que los antagonistas (para flexión de codo por ejemplo) o bien al contrario. Los músculos sinergistas, son aquéllos que facilitan y cooperan para hacer eficiente la acción de los músculos agonistas sin realizar la función de éstos, por ejemplo; los músculos que estabilizan la escápula en el caso anterior.

# SISTEMA NERVIOSO:

## ORGANIZACIÓN DEL SISTEMA NERVIOSO:

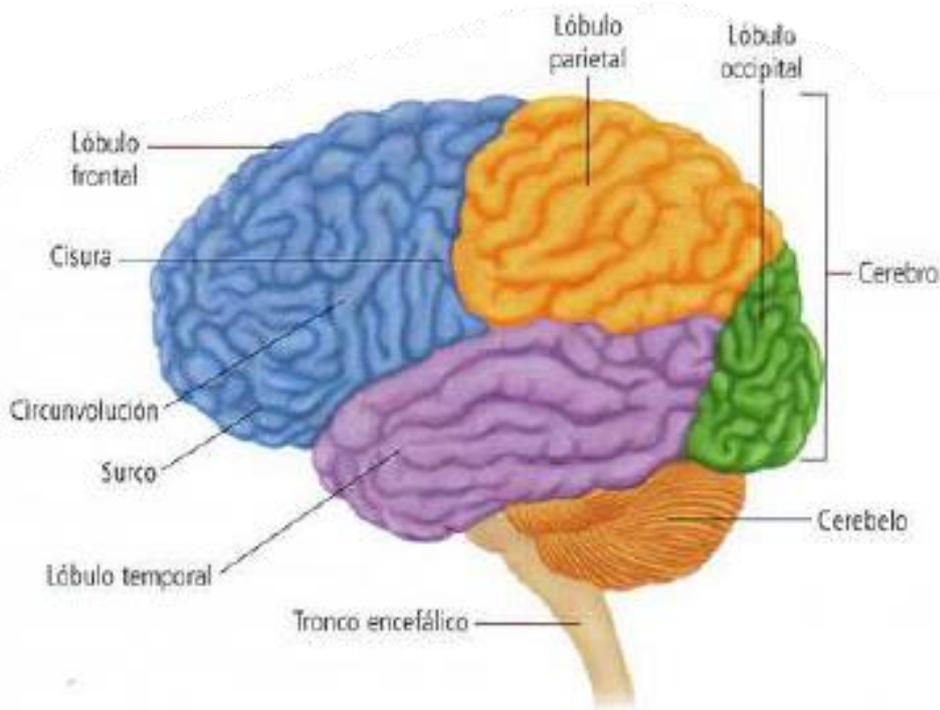


## ACTIVIDAD N°7 :

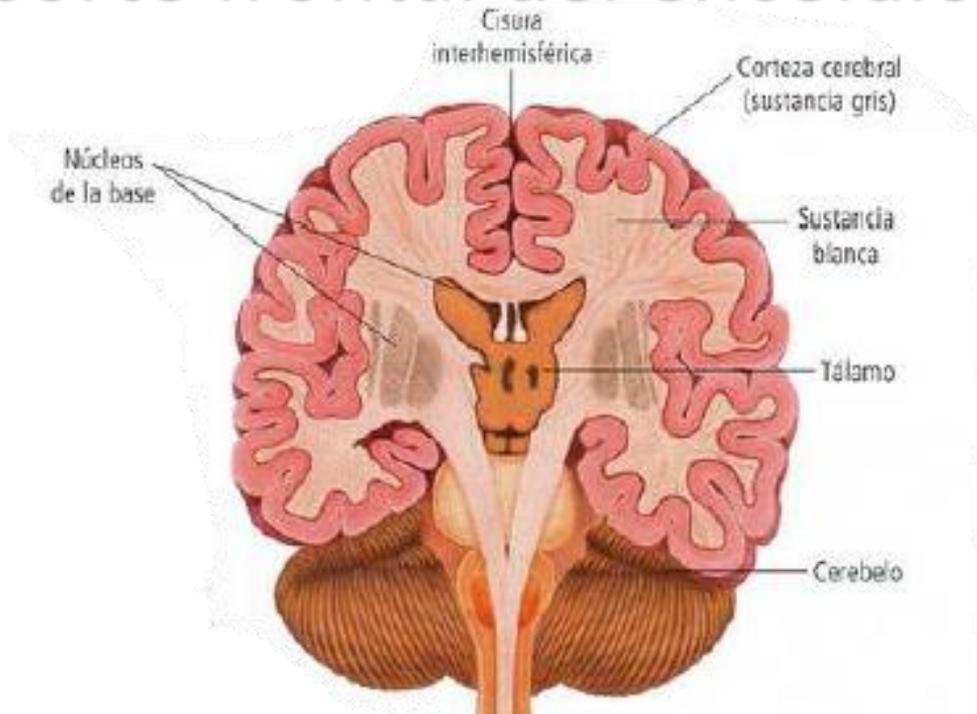
- ¿Cuál es la división del encéfalo que se encarga de estimular a los músculos o glándulas para que realicen una acción?
- ¿Cómo se llama la sección del encéfalo que se encarga de coordinar la precisión de los movimientos musculares entre otras funciones?

c) ¿qué diferencias existe entre el sistema nervioso central y el sistema nervioso periférico desde el punto de vista anatómico?

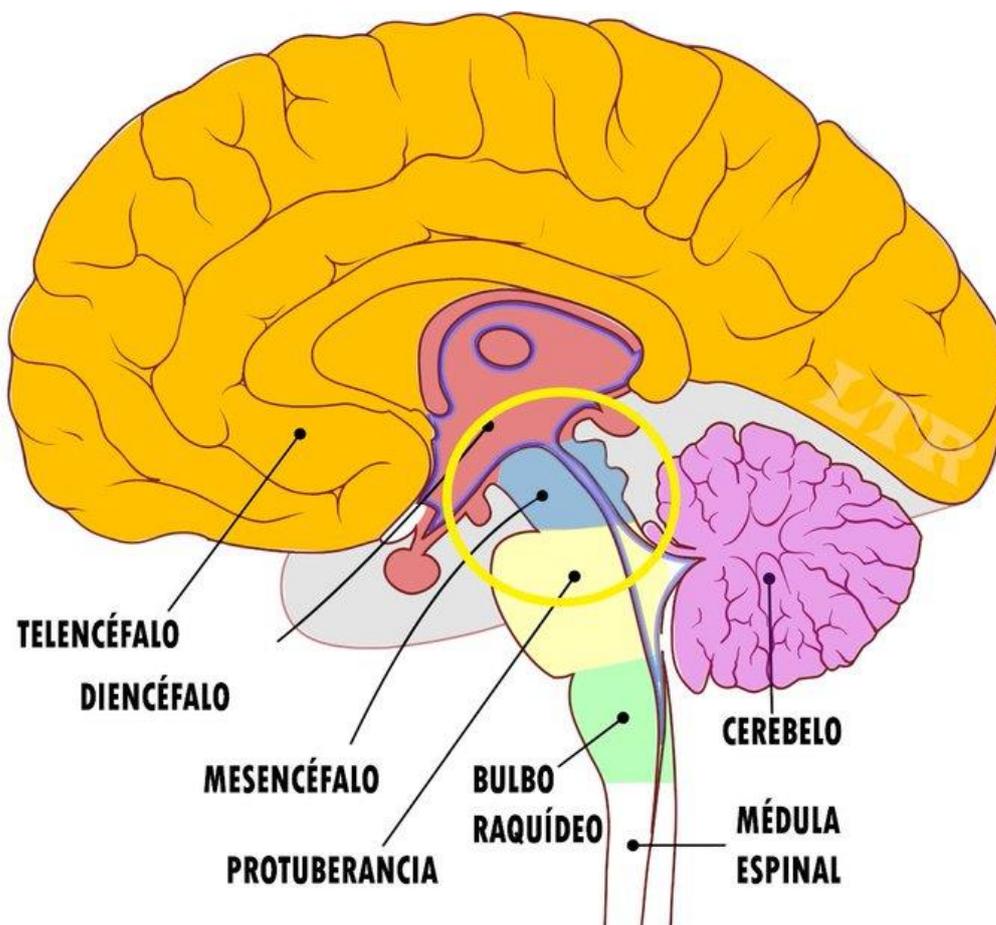
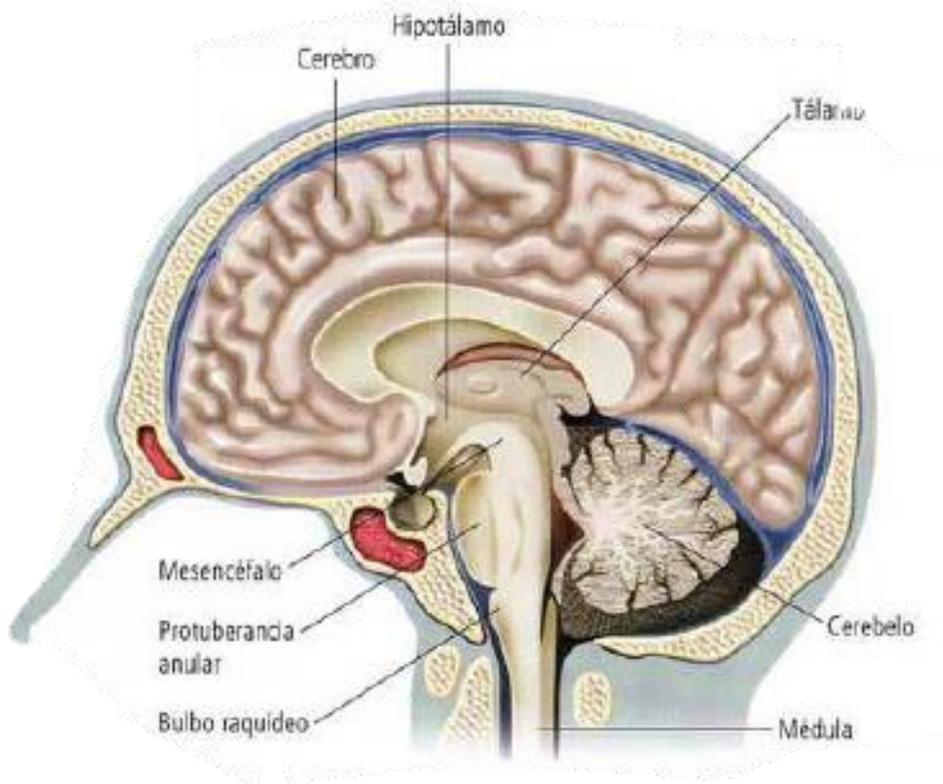
## Lóbulos del encéfalo



## Corte frontal del encéfalo



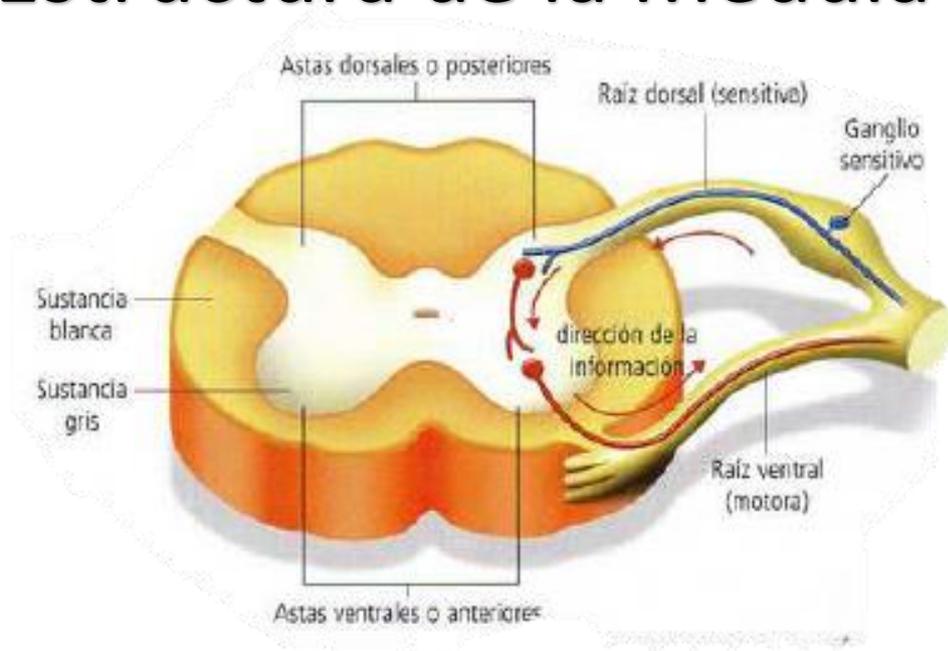
# Corte sagital del encéfalo



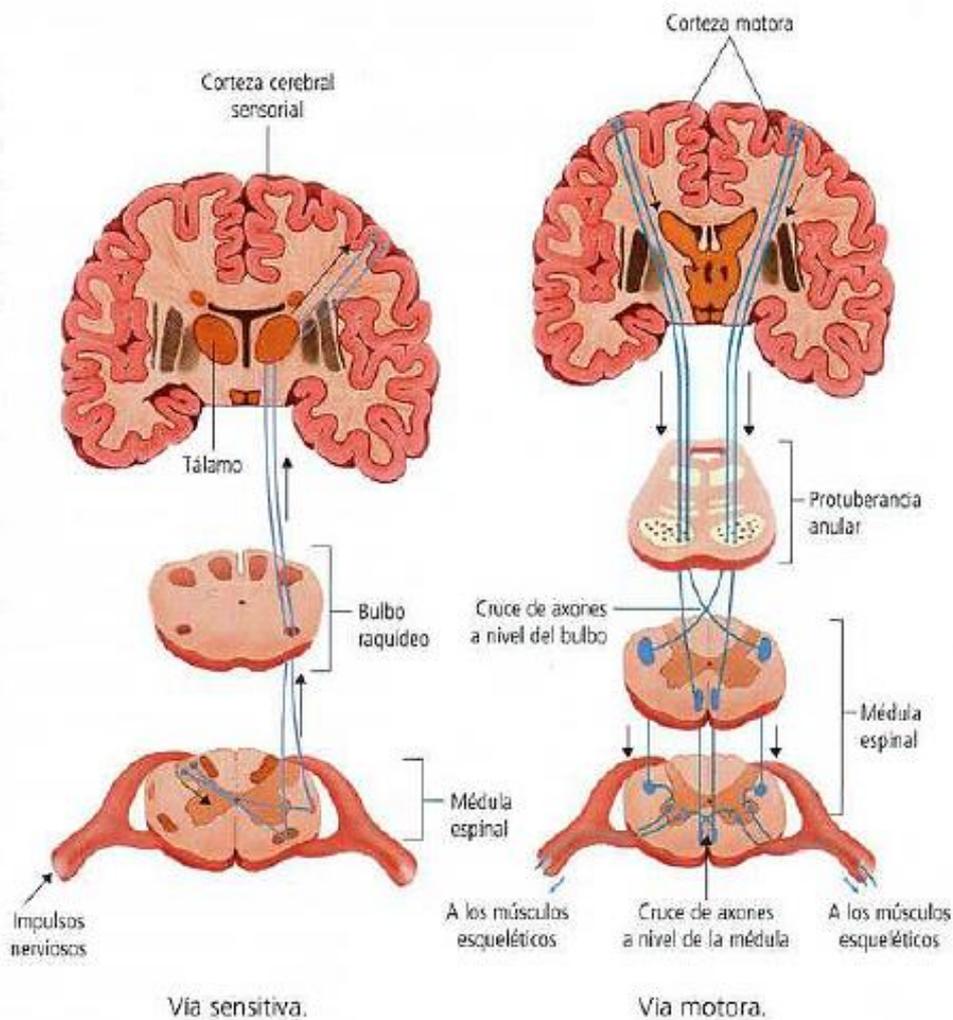
## ACTIVIDAD N°8 :

- ¿Cuáles son las tres áreas principales de la corteza cerebral?
- ¿Qué es la propiocepción?
- ¿Cuáles son las áreas más importantes que puedes nombrar y explica con tus palabras una de ellas?
- ¿Qué función tiene el cerebelo?
- ¿Qué pasaría si el bulbo raquídeo sufre un daño?

## Estructura de la Médula espinal



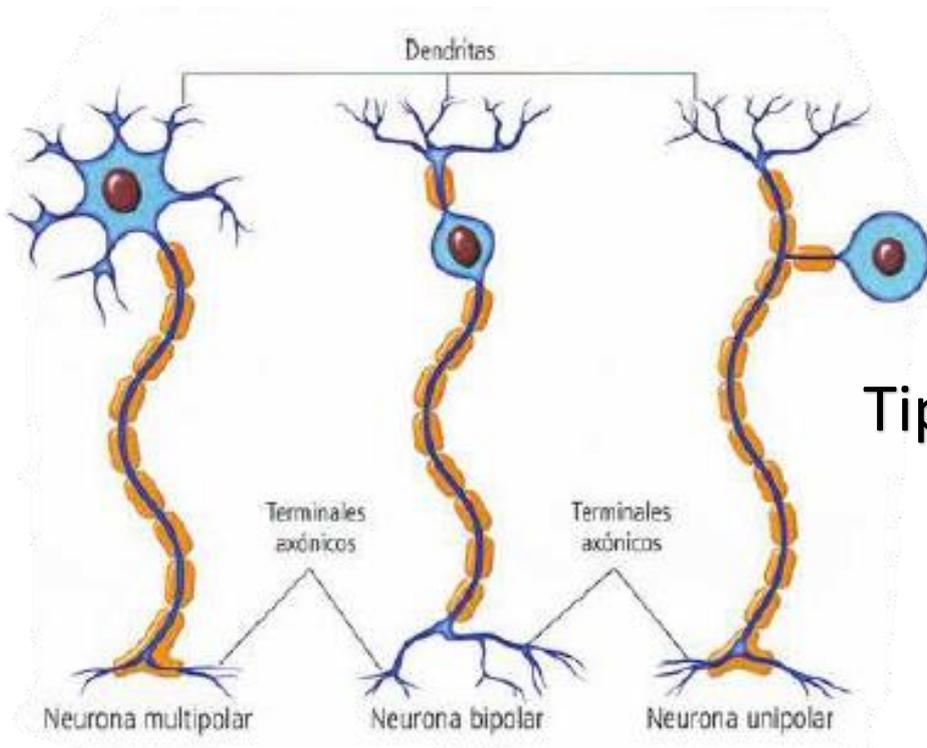
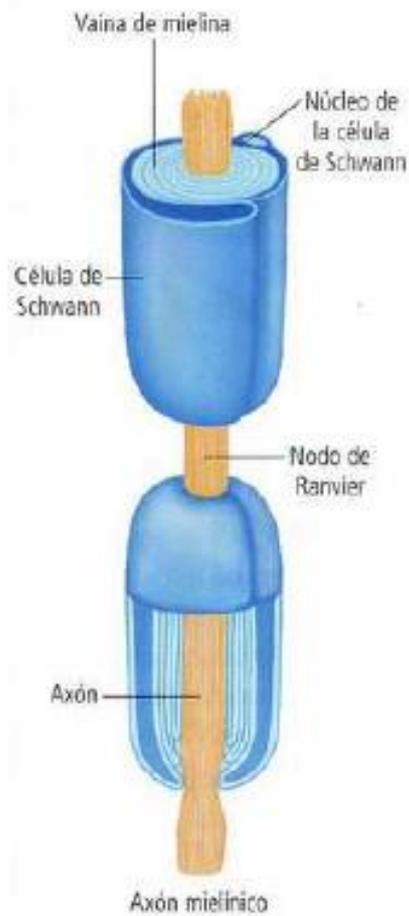
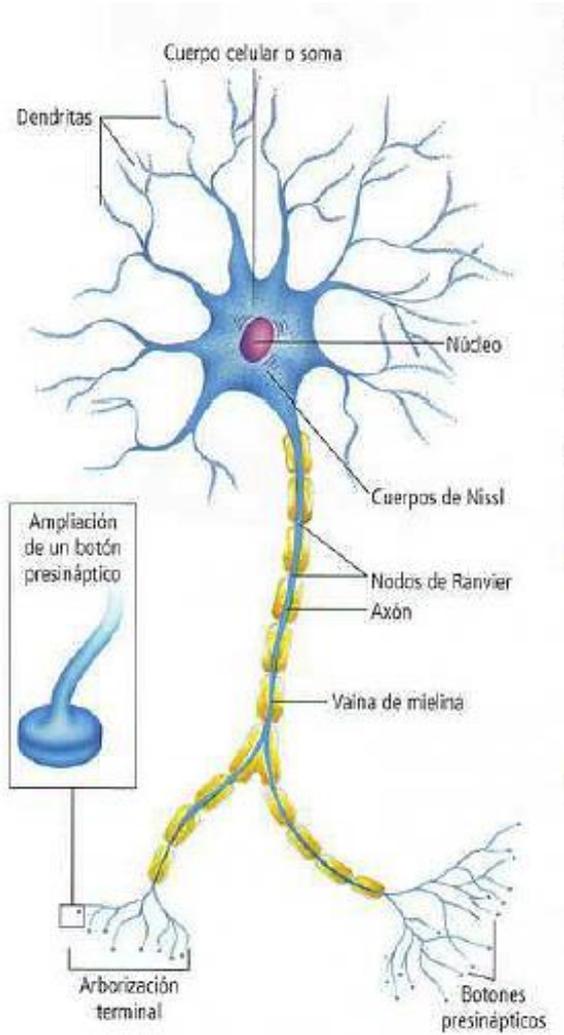
# Vías Motoras y Vías Sensitivas del Sistema Nervioso Central



## ACTIVIDAD N°9 :

- ¿Cuáles son los dos tipos de neuronas que están presentes en la médula espinal?
- Explica la función de cada una.
- ¿Qué diferencias hay entre la sustancia gris y la sustancia blanca?
- Explica el funcionamiento que realiza la vía motora y la vía sensitiva.

# Neurona

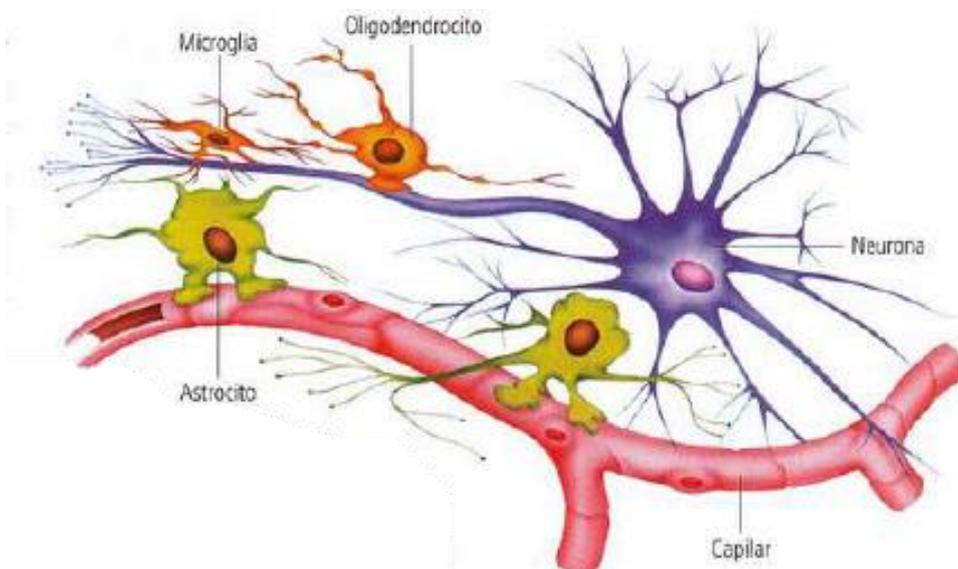
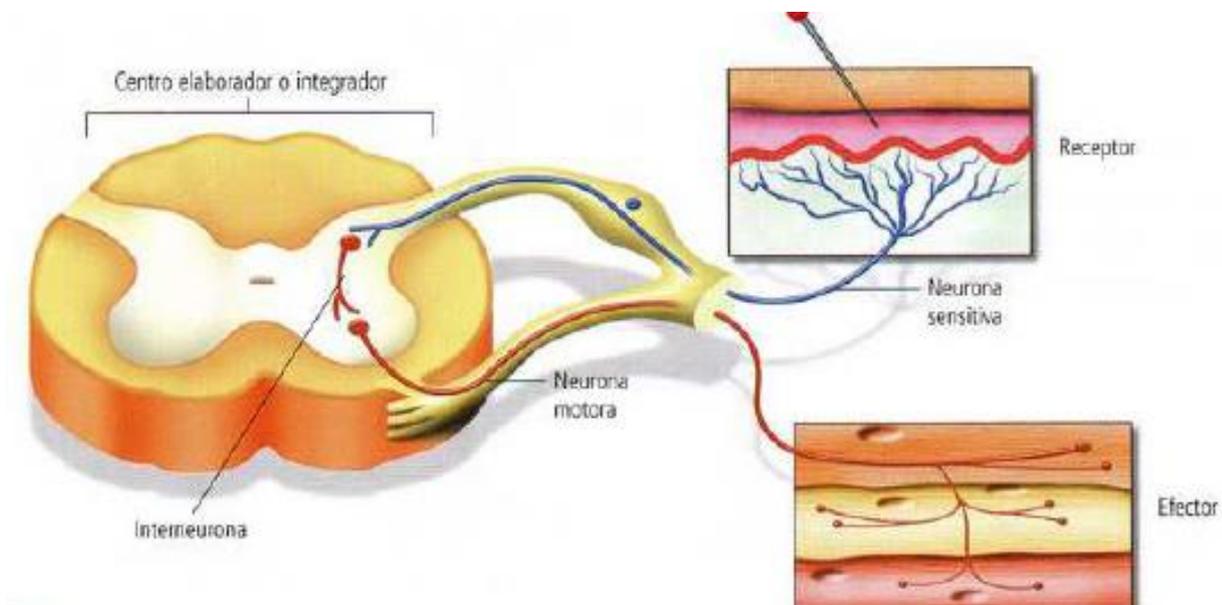


## Tipos de Neuronas

## ACTIVIDAD N°10 :

- Explica con tus palabras las distintas funciones que posee una neurona
- ¿Cuáles son las estructuras que componen a una neurona?
- ¿Cómo se clasifica?
- Investigar: Explica las diferencias de cada tipo de neuronas teniendo en cuenta, la función y el lugar donde se encuentran.

### Arco Reflejo



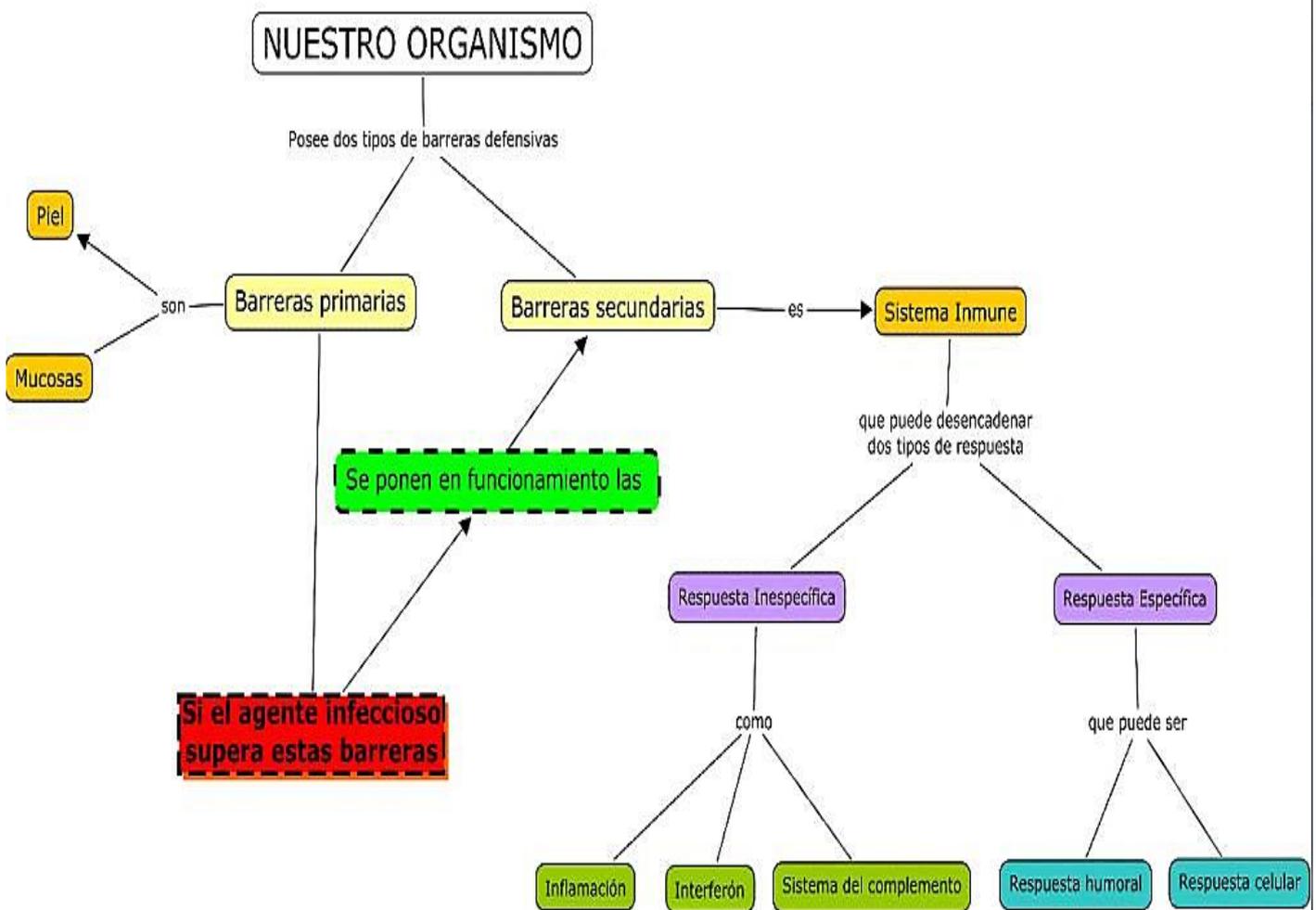
### Células gliales

## ACTIVIDAD N°11 :

- ¿Qué diferencia existe entre un arco y un acto reflejo?
- ¿Cuántos tipos de células gliales existen?
- Explica con tus palabras cómo funciona el acto reflejo y usa algún ejemplo que creas conveniente.
- Explica las diferencias entre las neuronas y las células gliales.

## SISTEMA INMUNITARIO:

### LAS DEFENSAS DEL ORGANISMO:



## LAS DEFENSAS NO ESPECÍFICAS

El organismo humano cuenta con mecanismos de defensa que evitan la entrada de microorganismos que podrían ser perjudiciales para la salud.

### La primera línea de defensa: barreras estructurales

La primera línea de defensa con que se enfrentan los microorganismos está integrada por la piel que recubre al cuerpo exteriormente y por las mucosas que revisten los conductos internos.

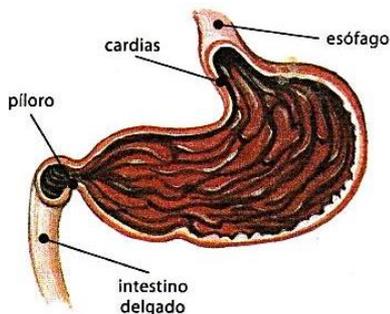
La piel, el órgano más grande del cuerpo, está formada por una capa externa, la epidermis, y otra interna, la dermis. Las células más superficiales de la epidermis no tienen vida y son reemplazadas permanentemente por células vivas que se producen en la capa interna y migran hacia la superficie, donde mueren. A la dermis, llegan capilares sanguíneos a través de los cuales se nutren las células de la piel, y nervios que llevan y traen información entre la piel y el cerebro. Debajo de la piel, hay una capa de grasa que actúa como aislante térmico y como reserva de energía.

La capa más superficial de la piel constituye una barrera impenetrable si no está lesionada. El sudor, el sebo (o grasa) que tiene la superficie de la piel, la saliva y las lágrimas contienen sustancias químicas que destruyen los microorganismos.

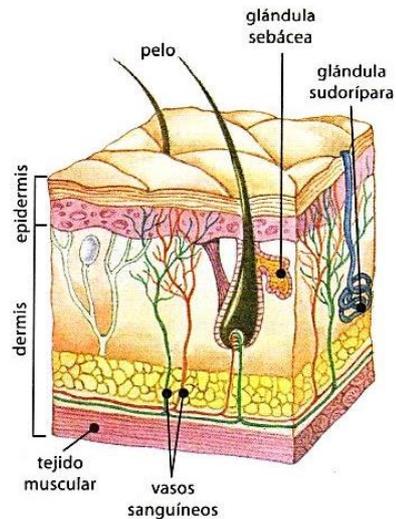
Las paredes internas de los conductos digestivo y respiratorio están recubiertas por la mucosa, un tejido que secreta una sustancia mucosa, que puede atrapar los microorganismos y la suciedad que entran al cuerpo por esas vías. Además, las células que revisten las vías respiratorias contienen en su superficie prolongaciones finas, los cilios, que, al agitarse, expulsan microorganismos y partículas extrañas que entran con el aire. El estómago produce una sustancia ácida que, además de actuar en el proceso digestivo, tiene función bactericida, es decir que puede matar bacterias que entran con el alimento.

Además de estas barreras anatómicas, el organismo humano cuenta con ciertas bacterias, que viven en distintos lugares del cuerpo y que le dan protección. Así, por ejemplo, se pueden encontrar bacterias que integran la flora bacteriana del intestino, o también en la garganta y sobre la piel. Estas bacterias son inofensivas para el organismo y ayudan a su defensa ya que impiden que otros agentes extraños, que podrían enfermarlo, se instalen en su territorio.

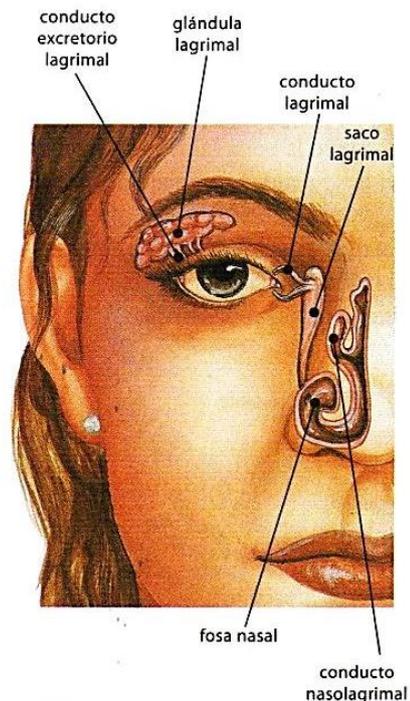
La piel, las mucosas, los cilios, las secreciones bactericidas y la competencia entre microorganismos por el territorio son mecanismos de defensa que actúan ante cualquier agente extraño y todas lo hacen de igual forma: constituyen una barrera que impide la entrada de ese agente. Debido a su falta de selectividad, estos mecanismos de defensa se denominan *inespecíficos*.



Las paredes del estómago secretan el jugo gástrico, que tiene poder bactericida por su pH ácido.



Corte de piel humana.



Glándula lagrimal y conductos lagrimales.

## La segunda línea de defensa: la respuesta inflamatoria

Cuando se produce una herida en la piel, los microorganismos encuentran una vía de entrada directa a los tejidos internos del organismo. Sin embargo, allí se encuentran con una segunda línea de defensa: el proceso inflamatorio.

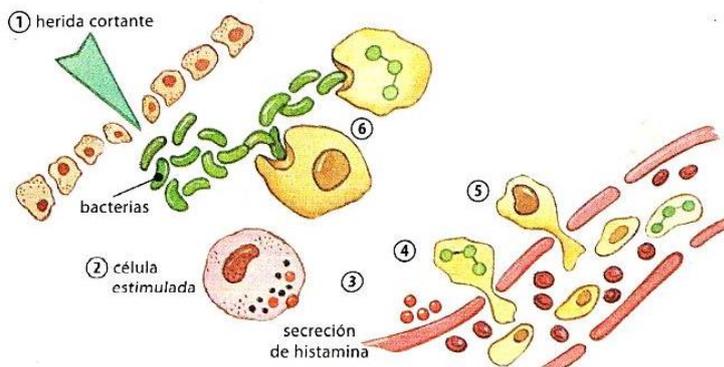
Las células presentes en la zona de la herida liberan una sustancia, la histamina, que provoca una mayor irrigación de sangre hacia la zona afectada. La acumulación de sangre produce hinchazón, enrojecimiento y un aumento de la temperatura en el área lesionada, lo que crea un ambiente poco propicio para el desarrollo de algunos microorganismos. Además, las paredes de los capilares sanguíneos se hacen más permeables, y permiten que algunos glóbulos blancos los abandonen y se dirijan al tejido lesionado mediante movimientos ameboides. Allí, esos glóbulos blancos (los macrófagos) atrapan las bacterias y sustancias tóxicas, y las fagocitan. Las enzimas presentes en los abundantes lisosomas de estas células digieren las partículas englobadas y las destruyen. De esta forma, se evita que los agentes extraños que pueden haber entrado a través de la herida lleguen a la sangre y se desarrolle una infección.

La inflamación también es un mecanismo de defensa inespecífico, ya que los glóbulos blancos eliminan por igual cualquier tipo de microorganismo que pueda entrar a través del área lesionada. La mayoría de los glóbulos blancos que participan en este proceso mueren y son reemplazados por otros glóbulos que se originan en la médula de los huesos. El pus que se forma en una herida contiene, principalmente, glóbulos blancos muertos, restos del tejido dañado y microorganismos muertos.

Durante el proceso inflamatorio, los monocitos y los macrófagos liberan una proteína que puede provocar fiebre.

La eliminación de microorganismos patógenos va acompañada por un proceso de coagulación y cicatrización en el que intervienen las plaquetas de la sangre. Estas se agrupan y bloquean las lesiones de los capilares sanguíneos más pequeños y liberan una sustancia (fibrina), que forma una red alrededor de la herida donde quedan atrapados los glóbulos rojos. De esta forma, la herida se cierra, evitando no solo la pérdida de sangre sino también la entrada de otros microorganismos. Las células que rodean la herida se dividen y regeneran la piel dañada.

Cuando una persona sufre una herida cortante, se recomienda lavarla bien con agua y jabón y colocar alguna sustancia antiséptica como, por ejemplo, el alcohol etílico, la tintura de yodo o el agua oxigenada, que evitan el desarrollo de microorganismos, y colaboran con el proceso natural de defensa.



Los desinfectantes tienen propiedades bactericidas. La descomposición del agua oxigenada por el contacto con una herida, por ejemplo, crea un ambiente poco propicio para los microorganismos anaerobios.

El proceso inflamatorio es un mecanismo de defensa que impide que los microorganismos que entran a través de una herida causen una infección.

## ACTIVIDAD N°12:

Lea detenidamente la primera y segunda línea de defensa de las páginas 45 y 46 y responda a las siguientes consignas:

1. Nombre los diferentes componentes que posee la primera línea de defensa y explique la función de cada uno.
2. ¿Qué pasaría en nuestro organismo si no existiera estas barreras defensivas?
3. ¿Cuáles son los componentes de la segunda línea de defensa?
4. ¿Qué fenómeno se produce en esta segunda línea defensiva?
5. ¿Por qué ambas líneas de defensas son consideradas no específicas?

### Sistema inmunológico

La organización de los órganos del sistema inmunológico no es similar a la de otros sistemas como, por ejemplo, el sistema respiratorio o el digestivo. Si bien el sistema inmunológico es más difuso, se lo considera un sistema, porque actúa como una unidad funcional.

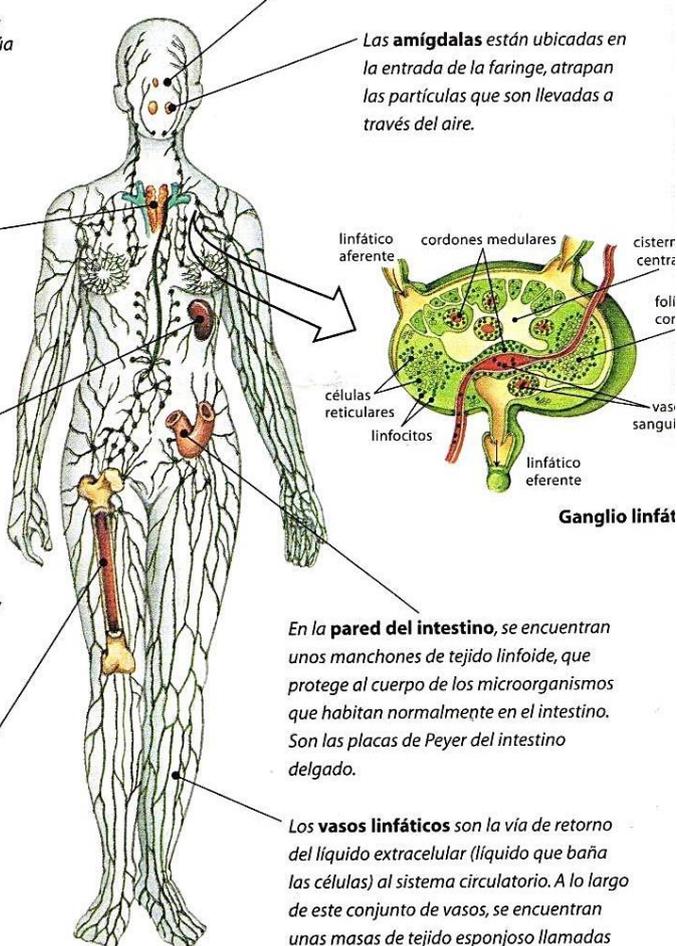
El **timo** es una glándula ubicada por detrás del esternón. Es grande en los niños y se atrofia después de la pubertad.

El **bazo** es un órgano ubicado por detrás del estómago; en él se encuentran abundantes linfocitos. Los materiales extraños entran al bazo a través de la vía sanguínea y no la linfática, por lo que este órgano es fundamental en las infecciones llevadas por la sangre.

En la **médula ósea** se forman los linfocitos.

Las **adenoides** son un tejido linfóide de la cavidad nasal.

Las **amígdalas** están ubicadas en la entrada de la faringe, atrapan las partículas que son llevadas a través del aire.



En la **pared del intestino**, se encuentran unos manchones de tejido linfóide, que protege al cuerpo de los microorganismos que habitan normalmente en el intestino. Son las **placas de Peyer** del intestino delgado.

Los **vasos linfáticos** son la vía de retorno del líquido extracelular (líquido que baña las células) al sistema circulatorio. A lo largo de este conjunto de vasos, se encuentran unas masas de tejido esponjoso llamadas **nódulos** o ganglios linfáticos.

**Los vasos linfáticos.** Los microorganismos y otras partículas extrañas que suelen encontrarse en el líquido extracelular son conducidos hacia los vasos linfáticos y, al pasar por los nódulos, son atrapados para ser destruidos. Se encuentran aglomerados en ciertas zonas como el cuello, las axilas y las ingles. Actúan como filtro, eliminando de la circulación partículas extrañas y microorganismos. Dentro de los nódulos linfáticos, ocurren las principales interacciones que se producen entre las células que intervienen en la respuesta inmune.

**Los linfocitos.** Son producidos por las células troncales en los órganos linfoides primarios y migran a los órganos secundarios, como el bazo. Hay dos clases de linfocitos: los linfocitos B y los linfocitos T. Su proceso de maduración se desarrolla en lugares diferentes. Los primeros se diferencian y maduran en la médula ósea (B proviene de bone, "hueso" en inglés); en cambio, los linfocitos T lo hacen en el timo, de a su nombre.

### Tercer Línea de Defensa:

## Las defensas específicas

Ya se vio que el organismo humano posee barreras que impiden la entrada de los microorganismos a la sangre. Sin embargo, en diversas oportunidades, estos logran atravesar las barreras de defensa e ingresar al torrente sanguíneo. Pero allí encontrarán otro frente de batalla: el sistema inmunológico.

### El sistema inmunológico

El sistema inmunológico posee mecanismos para distinguir entre los componentes propios del organismo y los ajenos a él. Así, al detectar la presencia de un componente extraño, el organismo desencadena una reacción destinada a eliminarlo, llamada *respuesta inmunológica* o *inmune*.

La respuesta inmune se diferencia de las otras defensas del cuerpo en que es altamente específica, es decir, en que se da una respuesta determinada para cada invasor; y la especificidad de la respuesta se debe fundamentalmente a la acción de ciertos tipos de glóbulos blancos: los linfocitos. Los lugares del organismo donde se originan, maduran y actúan estas células forman el sistema inmunológico o inmune, que incluye la médula ósea, el timo, los vasos linfáticos, los ganglios linfáticos, la amígdalas, el bazo, y ciertas células del intestino delgado.

Los glóbulos blancos, al igual que el resto de las células de la sangre, se fabrican en la médula de los huesos largos y en los huesos planos. Estos glóbulos blancos se originan a partir de células indiferenciadas que sufren un proceso de maduración en la médula ósea y en el timo, por lo que se los denomina *órganos linfoides primarios*. El resto de los órganos del sistema inmunológico actúan como reservorios de linfocitos: son los *órganos linfoides secundarios*.

## ACTIVIDAD N°13 :

1. Explique por qué el sistema inmunológico es específico.
2. Nombre sus componentes.
3. ¿A qué hace referencia cuando habla de respuesta inmune?
4. ¿Cuáles son los órganos presentes en este sistema?
5. Nombre los órganos linfoides primarios y los órganos linfoides secundarios.

## Protección frente a enfermedades infecciosas

### Las vacunas

Existen enfermedades infecciosas contra las cuales el organismo no puede desarrollar una respuesta inmune efectiva, y que pueden tener consecuencias graves, incluso la muerte. A lo largo de la historia, enfermedades como la viruela, la tuberculosis y la difteria diezmaron la población. La mayoría de las personas que las contraían morían. No se conocía forma de evitarlas ni de curarlas. Sin embargo, muchas de esas enfermedades pudieron controlarse a partir del desarrollo de las vacunas, que constituyen uno de los métodos más eficaces de prevención contra enfermedades infecciosas.

Una vacuna es un preparado que contiene material antigénico. Las vacunas se preparan a partir de microorganismos vivos, muertos o con organismos atenuados, pero, en algunos casos, se utiliza una forma inocua de las toxinas que producen algunos microorganismos, llamada *toxóide*. Estos microorganismos o sus toxinas son transformados en el laboratorio para que no causen daño. Para atenuar la virulencia de los agentes patógenos con los que se fabrican las vacunas, se utiliza la acción del calor, la de sustancias químicas, la desecación o se realizan cultivos sucesivos. De todas formas, estos microorganismos debilitados conservan el factor antigénico del agente y, cuando entran al cuerpo, son reconocidos como agentes extraños y activan la respuesta inmunológica. Es decir que el sistema inmunológico reacciona frente a las vacunas como si se tratara de una verdadera infección, y produce la respuesta inmune primaria, lo que elimina el agente extraño y genera anticuerpos y linfocitos de memoria específicos contra él.

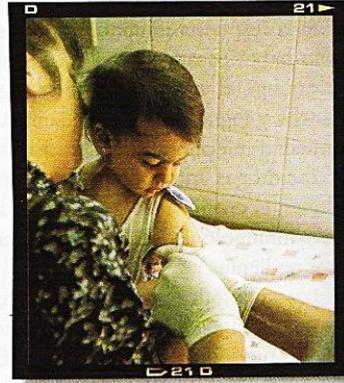
De esta forma, si posteriormente se produce una infección real, con el agente patógeno en estado natural, el cuerpo ya se encuentra preparado para eliminarlo rápidamente por medio de la acción de los linfocitos de memoria, sin que llegue a enfermar.

Las vacunas que contienen microorganismos vivos atenuados, como la vacuna contra la poliomielitis Sabin oral, la antituberculosa o la antisarampionosa, imitan una infección real, por lo que el mecanismo inmunológico que desencadenan es más rápido.

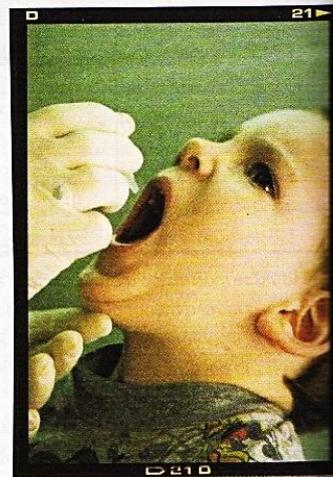
Algunas vacunas son altamente efectivas y una dosis alcanza para generar una buena protección. Sin embargo, las menos eficientes necesitan una o más dosis de refuerzo para simular las respuestas secundarias y brindar la inmunidad adecuada.

Si una persona sabe que estará expuesta a una enfermedad, es conveniente que reciba una dosis de refuerzo aunque haya sido vacunado de niño.

Las vacunas se pueden aplicar por inyección subcutánea o intramuscular o también por vía oral.



Una forma de administración de las vacunas es por vía subcutánea.



La vacuna Sabin, que protege de la poliomielitis, se administra por vía oral.

## ACTIVIDAD N°14 :

Lea el artículo anterior y conteste a las siguientes preguntas:

1. ¿Qué hechos ocurrieron en el campo de la medicina a lo largo de la historia para que se produjera el descubrimiento de la vacuna?
2. ¿Qué es una vacuna? ¿Cómo se prepara?
3. ¿Qué procedimientos realizan los científicos para que la vacuna conserve su efectividad?

4. ¿Qué produce nuestro sistema inmunológico frente a las vacunas?
5. ¿Qué beneficios obtiene de las mismas?
6. Nombre algunos tipos de vacunas.
- 7.
8. ¿De qué manera de administra las vacunas?

### **Los sueros**

El desarrollo de la respuesta inmunológica, natural o inducida por medio de una vacuna, puede llevar días o semanas. Durante ese tiempo, si se produce una infección, el agente patógeno puede multiplicarse dentro del cuerpo y causar la muerte. Por eso, si se supone que una persona se infectó con un agente extraño causante de una enfermedad grave o letal, no se puede esperar el tiempo que el sistema inmunológico necesita para reaccionar. Tampoco la acción de los antibióticos resulta suficientemente rápida en esas situaciones. Por lo tanto, se deben tomar medidas más urgentes para eliminar rápidamente al agente patógeno. En estas circunstancias, se le aplica un suero a la persona infectada. El suero sanguíneo es la parte líquida de la sangre que se obtiene al producirse la coagulación y que contiene los anticuerpos específicos necesarios para combatir una enfermedad.

Los sueros se preparan con anticuerpos extraídos del cuerpo de otra persona u otro animal que ya hayan estado expuestos al mismo agente extraño.

Los sueros terapéuticos que se obtienen de animales, especialmente de caballos, se elaboran inoculándole al animal gérmenes atenuados o sus toxinas en dosis cada vez mayores. Cuando en la sangre del animal se han formado los anticuerpos, se extrae una parte de ella y se separa el suero que los contiene. Luego, este suero se inyecta en el paciente que necesita tener defensas inmediatas.

## **ACTIVIDAD N° 15:**

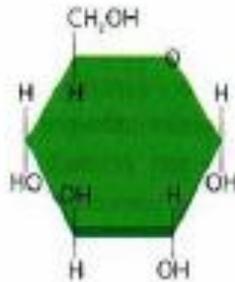
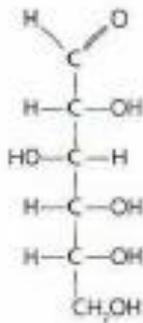
- a. ¿Qué es el suero?
- b. ¿Cómo se preparan?
- c. ¿Qué diferencias existen entre suero y vacuna?
- d. Explique con sus palabras en qué momento es importante aplicar una vacuna y en qué momento un suero.

# Biomoléculas:

## Biomoléculas orgánicas:

### Hidratos de carbono

## Ejemplo de monosacárido:



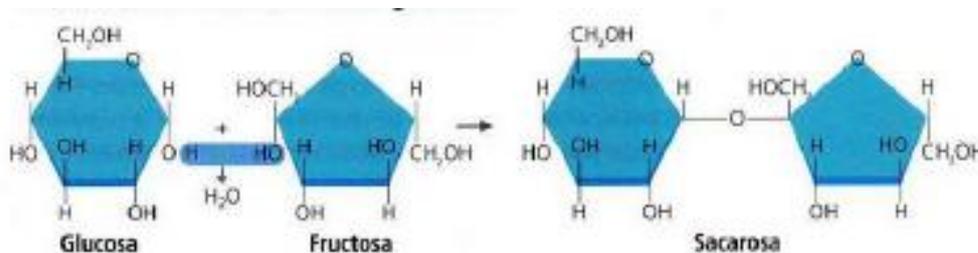
La glucosa es un monosacárido formado por una cadena carbonada constituida por 6 átomos de carbono. Los monosacáridos pueden tener una estructura lineal o de anillo.

**Monómeros y polímeros.**  
Los monómeros son pequeñas moléculas que constituyen las unidades estructurales básicas de los polímeros. La unión de varios monómeros constituye un polímero.

Entre los monosacáridos de importancia biológica, se encuentran: el **gliceraldehído**, que es un producto intermedio de la glucólisis y la fotosíntesis; la **ribosa**, que forma parte de ribonucleótidos y desoxirribonucleótidos; la **glucosa**, que es la principal fuente de energía para la célula; la **fructosa**, que se encuentra en las frutas y en la miel; y la **galactosa**, que forma parte de glucolípidos o glucoproteínas de las membranas celulares.

Átomos de C	Nombre	Ejemplo
3	Triosa	Gliceraldehído
4	Tetrosa	Eritulosa
5	Pentosa	Ribosa
6	Hexosa	Glucosa

## Ejemplos de disacáridos:



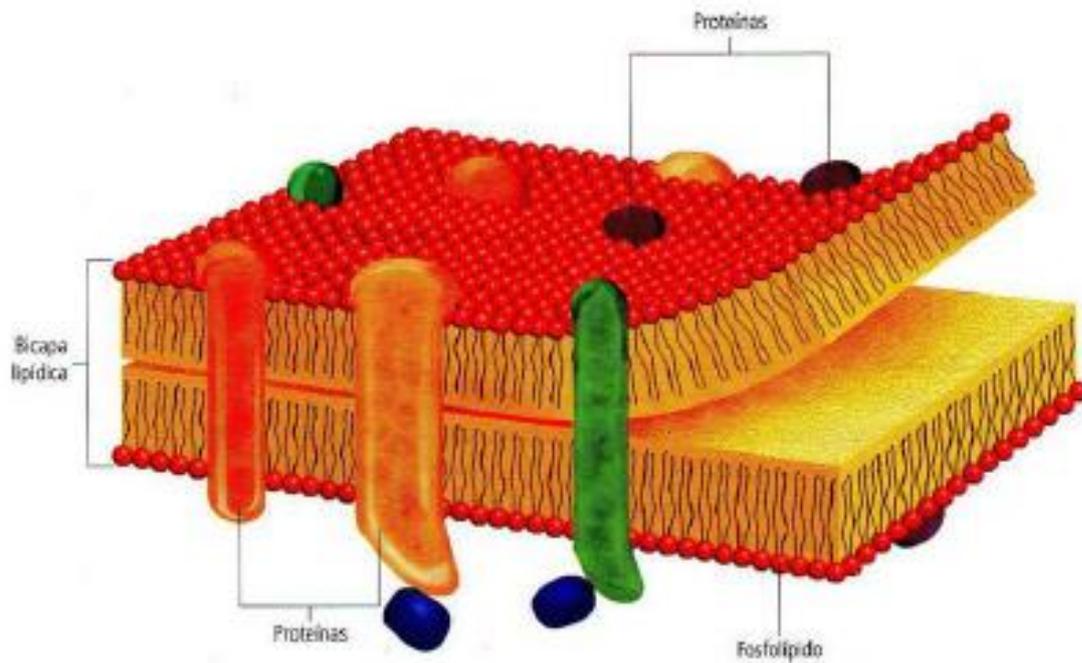
## Ejemplos de polisacáridos:



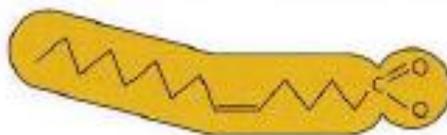
## ACTIVIDAD N°16:

1. ¿Cómo se llama la unidad básica de un polisacárido?
2. ¿Qué diferencias existe entre un monosacárido, un disacárido y un polisacárido?
3. ¿Cómo se llama la unión de los disacáridos?
4. ¿en qué parte de los seres vivos o elementos no vivos se encuentran los polisacáridos?
5. ¿cuáles son los átomos más importantes que están presentes en estas moléculas?
6. ¿Qué importancias biológicas presentan estos carbohidratos?

# Lípidos



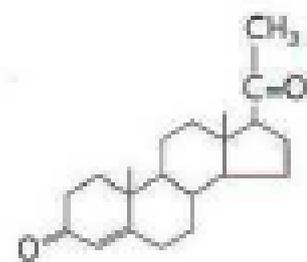
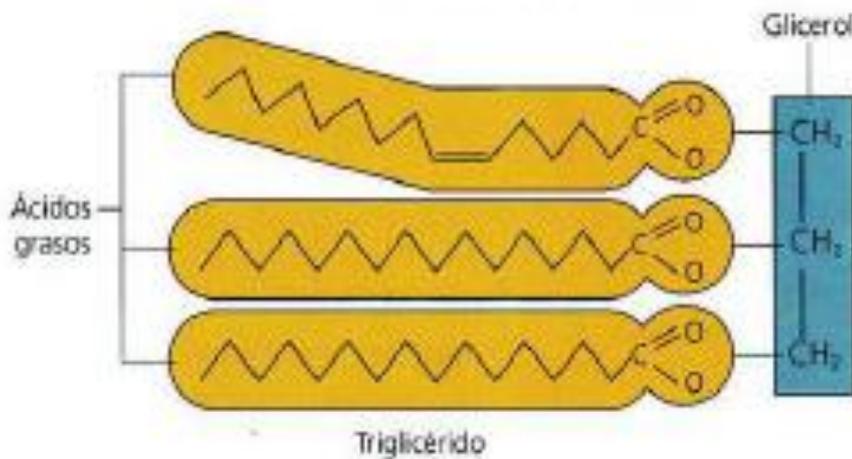
En todas las células, la membrana celular está constituida por una doble capa de lípidos en la que se insertan proteínas.



Ácido graso insaturado.



Ácido graso saturado.



**Progesterona.**

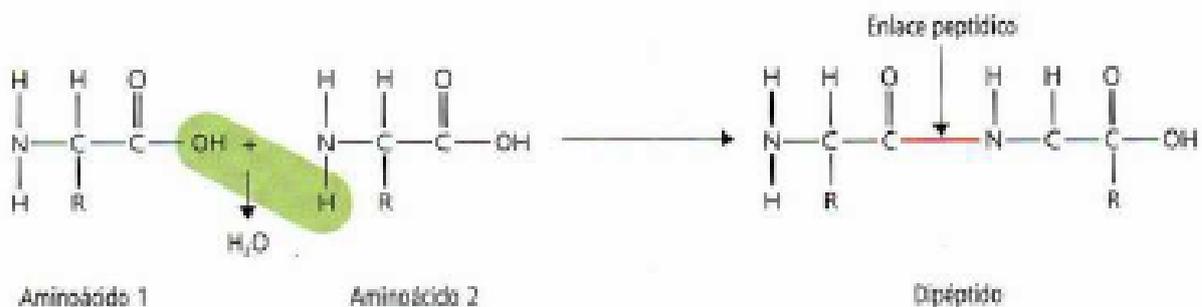
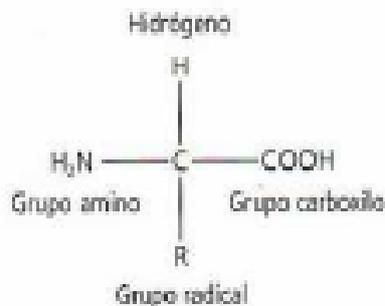
La progesterona prepara al endometrio para la implantación del embrión.

## ACTIVIDAD N°17:

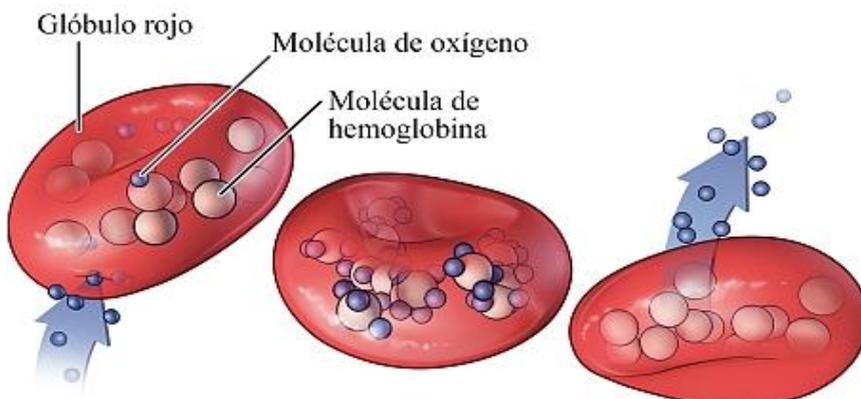
1. ¿qué función tienen los lípidos en la naturaleza?
2. ¿en qué se diferencian con los hidratos de carbonos?
3. ¿Cuáles son los lípidos más importantes?
4. ¿Son solubles o insolubles en agua?

## Proteínas

### Estructura de un aminoácido



**Hemoglobina:** una proteína presente en las células sanguíneas.



1. Oxígeno de los pulmones
2. El oxígeno se une a la hemoglobina
3. El oxígeno es liberado a las células de tejido

### Estructura primaria de una proteína



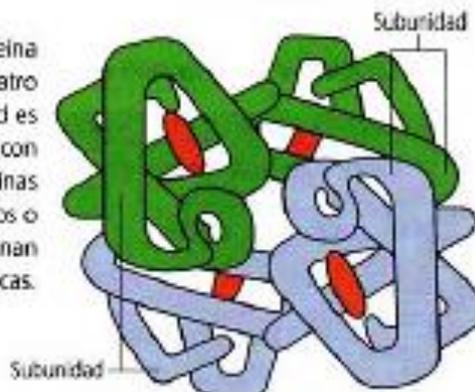
### Estructura terciaria de una proteína

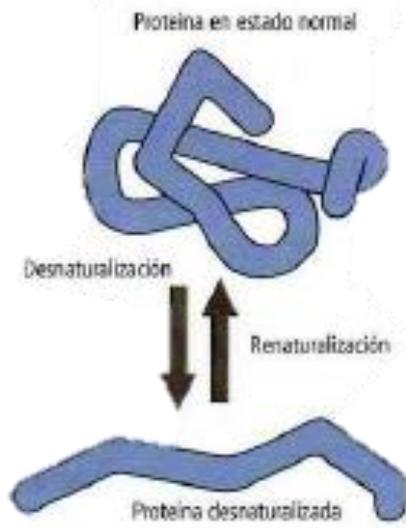


Las disposiciones  $\alpha$  hélice y lámina  $\beta$  que constituyen una cadena polipeptídica se pliegan sobre sí mismas en una conformación compacta. Para algunas proteínas la estructura terciaria es el máximo nivel de organización.

### Estructura cuaternaria de una proteína

La hemoglobina es una proteína formada por la unión de cuatro subunidades. Cada subunidad es una cadena polipeptídica con estructura terciaria. Las proteínas formadas por la unión de dos o más subunidades se denominan proteínas multiméricas.



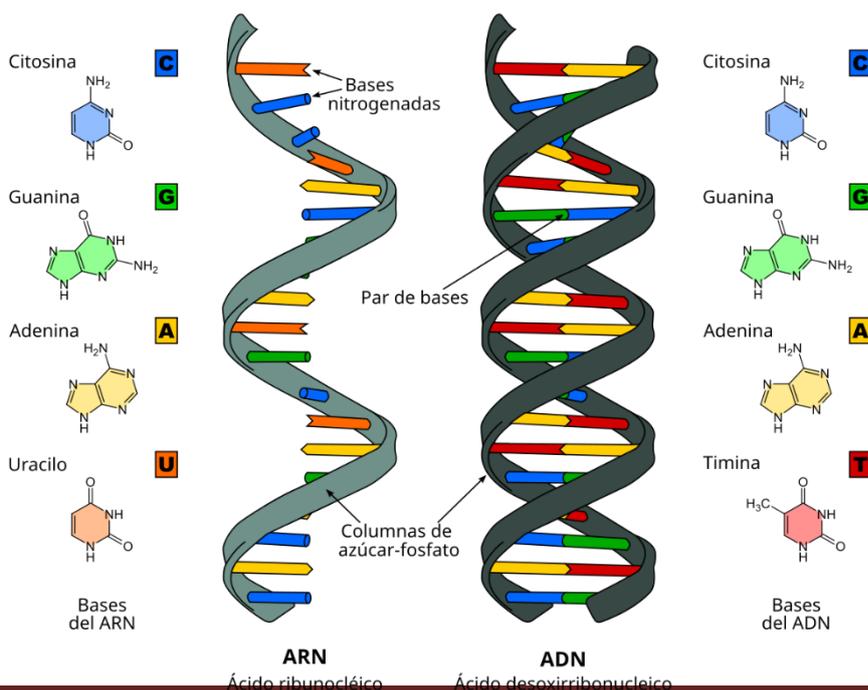


El aumento de la temperatura, cambios en el pH, luz UV, entre otros factores, pueden causar el rompimiento de las uniones débiles que mantienen estable la estructura primaria y/o terciaria de las proteínas, haciendo que pierdan su conformación y por este motivo pierdan su función. Sin embargo, los enlaces peptídicos que mantienen unidos los aminoácidos se mantienen intactos. A este cambio de estructura de las proteínas se le llama **desnaturalización**. Cuando una proteína se desnaturaliza pierde las propiedades que determinan su función. En algunos casos, al volver a condiciones de temperatura y pH normales, las proteínas pueden recuperar su configuración normal, proceso denominado **renaturalización**.

## ACTIVIDAD N°18:

1. ¿Cómo se llama la unidad básica de una proteína?
2. ¿Cómo se llama la unión que establecen?
3. ¿Qué funciones cumplen en los seres vivos?
4. Proponé algunos ejemplos.

## Ácidos Nucleicos: ADN y ARN:



## ACTIVIDAD N°19:

1. ¿Cómo se llama la unidad básica de un ácido nucleico?
2. ¿Cómo está formado el ADN?
3. Explica con tus palabras, las funciones del ARN y del ADN.

## Biomoléculas:

### Biomoléculas Inorgánicas:

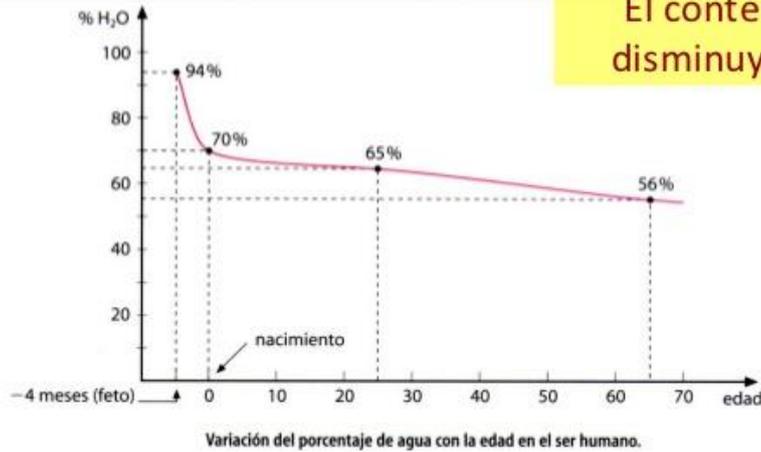
## El agua

### **Importancia cuantitativa:**

- Es la sustancia **más abundante** en la biosfera y el componente mayoritario de los seres vivos: entre el 65 y el 95% del peso de la mayor parte de las formas vivas es agua.
- Algunos órganos y seres vivos llegan a tener un contenido en agua cercano al 90 %.

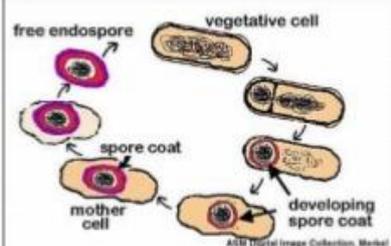
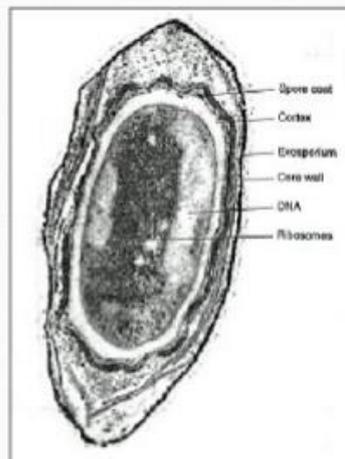


# El agua



# El agua

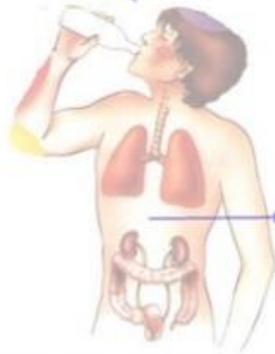
Si disminuye el contenido en agua por debajo de un valor crítico, las actividades vitales se detienen.



## El agua se encuentra en la materia en tres formas distintas: circulante, intracelular e intersticial

Ingesta de agua y otros líquidos (2/3)  
Agua metabólica

Continua renovación del agua en el organismo



Orina  
Sudor  
Heces  
Pérdida insensible  
• Evaporación pulmonar  
• Difusión piel

	Temperatura normal (20°C)	Temperatura elevada	Ejercicio intenso
Orina	1400 ml	1200 ml	500 ml
Sudor	100	▶ 1400	▶ 5000
Heces	100	100	100
Pérdida insensible			
• Evaporación pulmonar	350	250	▶ 650
• Difusión piel	350	350	350
	2300 ml/día	3300 ml/día	6600 ml/día

## El agua y su importancia

### Importancia cualitativa:

- El agua EN ESTADO LÍQUIDO fue el soporte donde surgió la vida y dónde se desarrollan los procesos biológicos.
- La evolución ha venido condicionada por la necesidad de los seres vivos de mantener un entorno acuoso (**medio interno**).

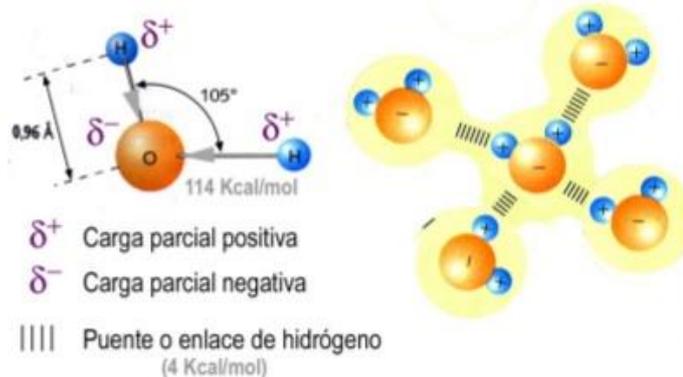
# Composición y estructura molecular

1. Unión covalente de un átomo de O y dos de H.

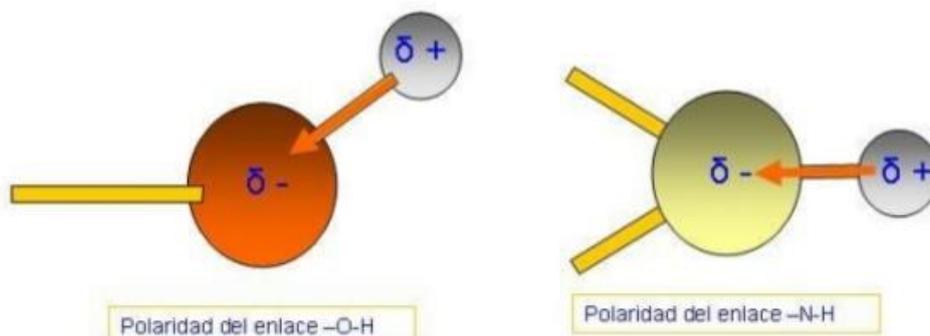
2. Carácter bipolar de la molécula, por diferencia de electronegatividad.

3. Estructura reticular por la formación de puentes de H.

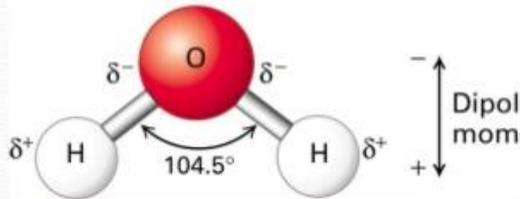
## Estructura de la molécula de agua



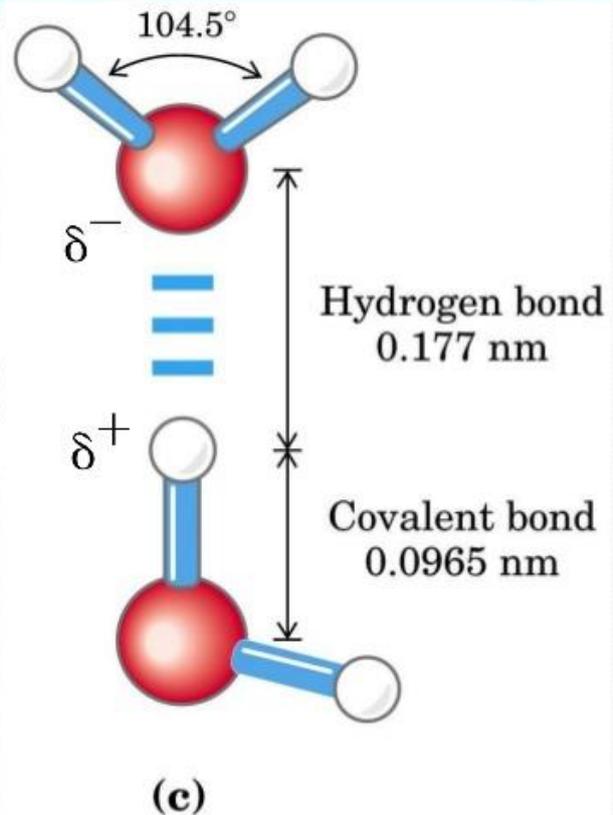
**Polaridad de los enlaces covalentes:** Cuando los átomos unidos por un enlace covalente pertenecen a elementos de electronegatividad muy diferente, por ejemplo, el O y el H. El más electronegativo atrae hacia sí más el par de electrones del doble enlace, quedando con cierta carga negativa y el menos electronegativo queda con una cierta cantidad de carga positiva. **En este caso, diremos que el enlace es polar, lo que tendrá una gran importancia en los procesos biológicos: polaridad del agua, estabilidad de las proteínas y del ADN, solubilidad.**



El enlace de H  
(puente de hidrógeno)

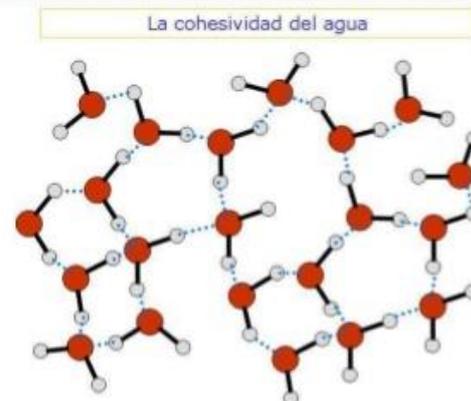
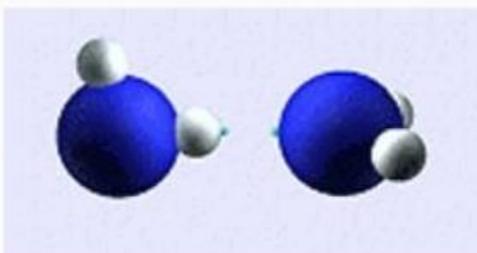


La molécula de agua  
posee un momento  
dipolar causado por la  
desigual compartición  
de electrones



## Naturaleza molecular del agua

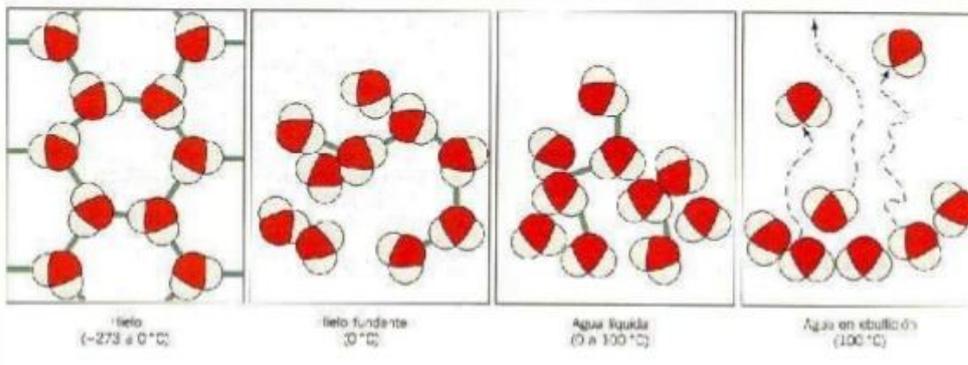
- Los puentes de hidrógeno que forma el agua son enlaces muy débiles pero muy numerosos: cada molécula de agua se rodea de otras cuatro moléculas unidas por puentes de hidrógeno. En consecuencia, el agua no es viscosa sino **fluida**, y a la vez, posee una **elevada cohesividad interna**.



# El agua: propiedades físicas

- Elevado punto de fusión, ebullición y elevado calor de vaporización
- Elevado calor específico
- Elevada conductividad calórica
- Baja viscosidad
- Elevada tensión superficial
- Elevada fuerza de cohesión y de adhesión
- Densidad anómala
- Elevada tendencia a ionizarse
- Disolvente universal

## LAS PROPIEDADES DEL AGUA



ALTO CALOR ESPECIFICO Y DE VAPORIZACIÓN

## PROPIEDAD: Elevados calor específico y de vaporización

- El agua puede absorber grandes cantidades de "calor" que utiliza para romper los **puentes de hidrógeno** por lo que la temperatura se eleva muy lentamente.
- Análogamente ocurre para evaporar el agua , primero hay que romper los **puentes de hidrógeno** y, posteriormente dotar a las moléculas de agua de la suficiente energía cinética para pasar de la fase *líquida* a la *gaseosa*. Para evaporar un gramo de agua se precisan 540 calorías, a una temperatura de 20°C.

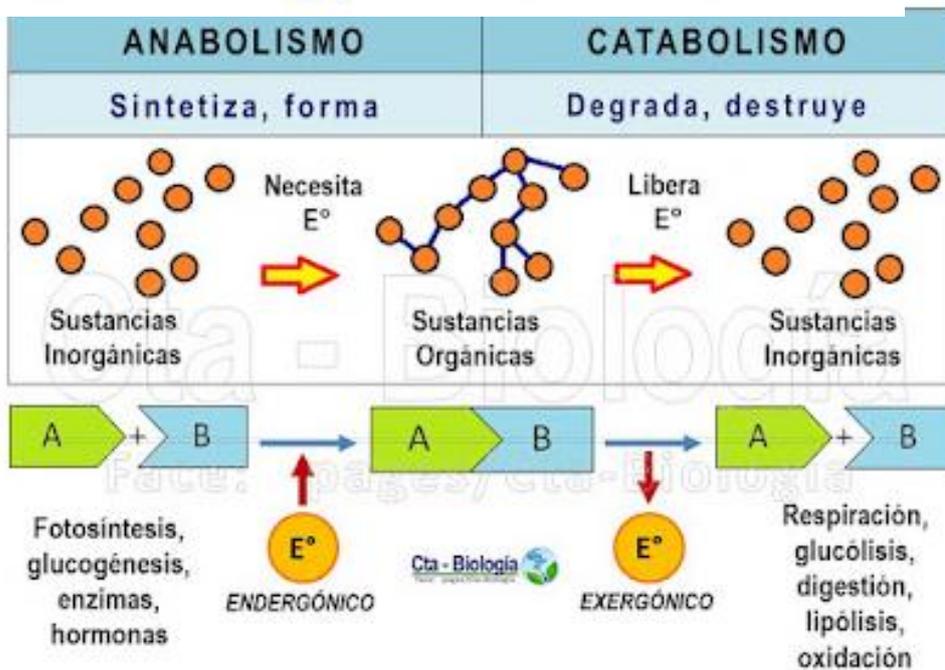
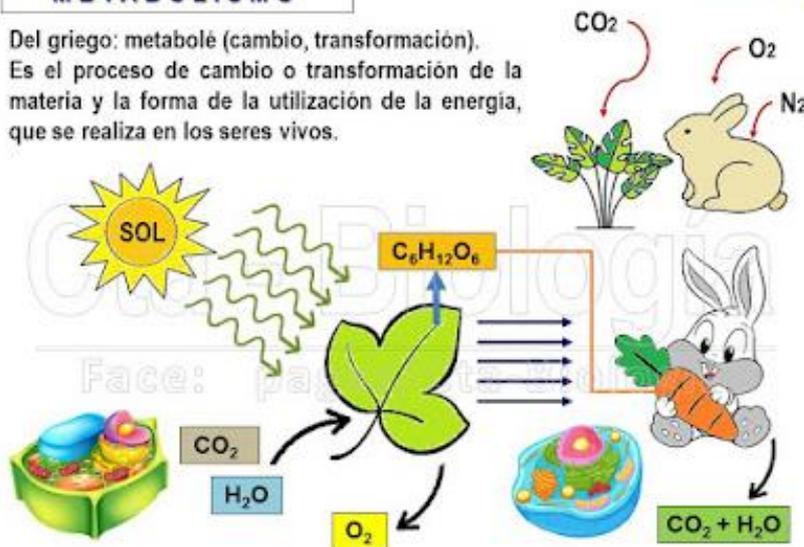
### ACTIVIDAD N°20:

1. ¿Qué importancia tiene el agua para nuestro cuerpo?
2. ¿Cuáles son los átomos que forman a la molécula del agua?
3. ¿Qué unión química presentan estos átomos?
4. Explica con tus palabras la naturaleza molecular del agua.
5. Investiga sobre una propiedad física del agua y realiza una explicación no menor a cinco párrafos.

# METABOLISMO:

## METABOLISMO

Del griego: metabolé (cambio, transformación).  
Es el proceso de cambio o transformación de la materia y la forma de la utilización de la energía, que se realiza en los seres vivos.

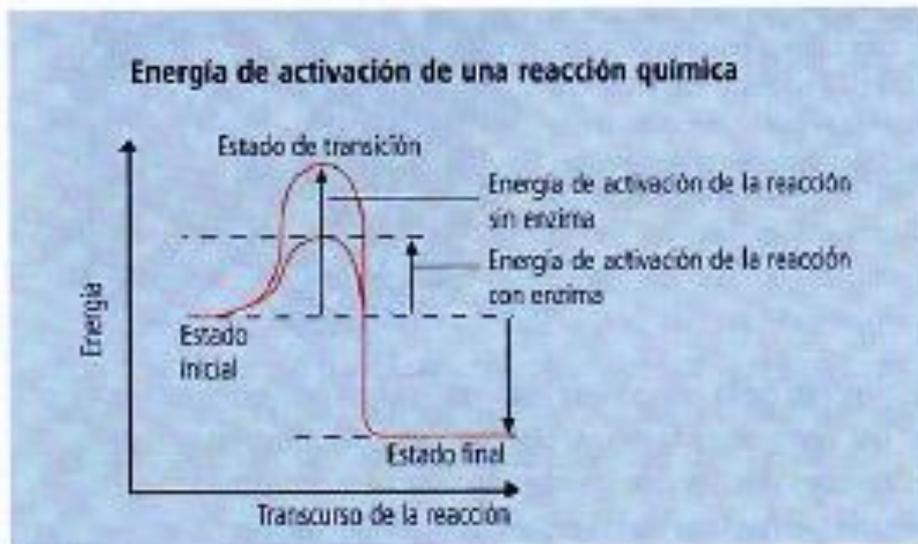


Tipos de fermentación		
Fermentación	Sustrato	Producto
Alcohólica	Ácido pirúvico	Etanol y $\text{CO}_2$
Láctica	Glucosa	Ácido láctico
Butírica	Sustancias glucídicas	Ácido butírico
Pútrida	Proteicos o aminoácidos	Indol (maloliente)

## ACTIVIDAD N°21:

1. ¿Qué es una reacción metabólica?
2. ¿Cómo se clasifica? Proponé ejemplos para cada una.
3. Explica la diferencia entre una reacción endergónica y una reacción exergónica

## ENZIMAS:

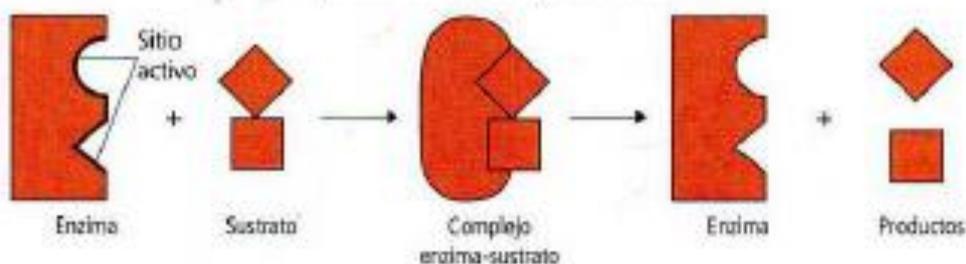


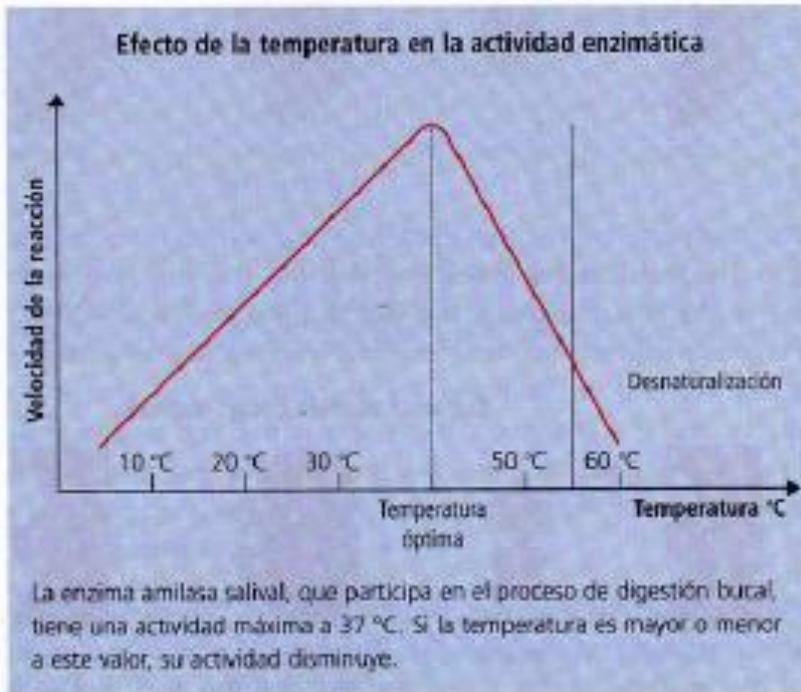
**Esquema modelo llave-cerradura**



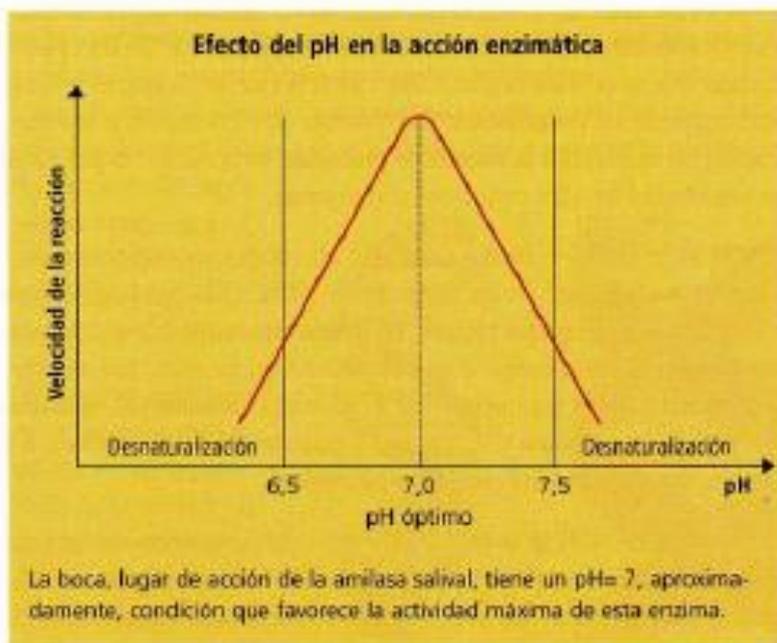
Alternativamente, para algunas enzimas se ha propuesto un modelo de acción denominado **encaje inducido**, donde el sitio activo de la enzima no tiene una forma compatible con la del sustrato, sino que la enzima adapta la estructura tridimensional de su sitio activo a la estructura del sustrato.

**Esquema modelo encaje inducido**





Los termófilos son microorganismos que habitan ambientes con elevadas temperaturas (entre 50-100 °C), como géiseres, aguas termales o chimeneas submarinas. Las enzimas que catalizan sus reacciones metabólicas tienen propiedades termorresistentes que les permiten funcionar a estas temperaturas.



## **ACTIVIDAD N°22:**

1. ¿Qué es una enzima?
2. Explica con tus palabras el modelo llave-cerradura y el modelo encaje-inducido.
3. ¿Qué importancia tiene una enzima en una reacción metabólica?
4. ¿Cuáles son los dos factores que afecta su actividad?
5. Explica con tus palabras cada factor.

## **Bibliografía consultada**

- *BARDERI, María Gabriela y otros. BIOLOGÍA. Citología. Anatomía y Fisiología. Genética. Salud y Enfermedad. Editorial Santillana Polimodal*
- *Biología para pensar. Interacciones, diversidad y cambios en los sistemas biológicos. Programa Kapelusz.*
- *Biología II. Los procesos de cambio en los sistemas biológicos: evolución, reproducción y herencia.*
- *Castañeda Pezo, Patricia y otros. Biología I. Manual Esencial Santillana. 2007*
- *Castañeda Pezo, Patricia y otros. Biología II Manual Esencial Santillana. 2007*