

El movimiento y la percepción.

El movimiento y la percepción.

Caso práctico



Sirius. Uso educativo nc. Elaboración propia.

Ayer **Marta** tuvo el mejor y el peor de sus días de trabajo. Al terminar la jornada, como hace a diario regresando a casa, estuvieron **Alberto** y ella charlando de la actividad del día.

Alberto tuvo un día relajado, pero **Marta** acompañó al equipo sanitario en dos salidas que la dejaron "tocada".

A primera hora asistieron a un accidente de tráfico. Se trataba de dos personas jóvenes, que de vuelta a casa después de la salida nocturna habían volcado el coche en una curva, seguramente por exceso de velocidad. "**Marta**, éste es un clásico" había dicho el conductor de la ambulancia.

Uno de ellos parecía tener una fractura en el fémur, además de múltiples contusiones y un estado de desorientación que le sorprendió muchísimo. Su compañero tenía múltiples traumatismos, estaba inconsciente y no respiraba. Le aplicaron las maniobras de resucitación y pudieron remontarle y estabilizarlo para el traslado.

Después de dejarlos en el hospital, todo el equipo atendió a **Marta**. Sabían que había sido "su prueba de fuego", y necesitaba el apoyo de todos. Pero ella, después de escucharles, les dijo: "Me parece que hoy he visto que me queda muchísimo por aprender, me encantaría saber todo lo que debe hacerse con la rapidez que vosotros actuáis, intuir lo que le ocurre a la persona que estás atendiendo..."

La enfermera le contestó, mientras los demás asentían con todo lo que le decía:

- "Estás empezando el camino por el que todos hemos pasado, lo más importante ahora es que empieces a utilizar todo lo que has aprendido estudiando."
- "Pero es que no me acuerdo de nada."
- "Pues ya sabes... Voy a darte un consejo que a mí también me dieron. Cada salida que hacemos es distinta, al terminar la jornada, dale un repaso a los libros que tienes y a los apuntes para comprender los casos que has visto. Verás como cuando consultas para comprender alguna cuestión concreta es mucho más interesante, más fácil y además ya no lo vas a olvidar".

Y así le dijo a **Alberto** que iba a hacerlo. Un rato de ese fin de semana lo iba a dedicar a ponerse al día con todo lo relacionado con los traumatismos.

- "Vamos a empezar con los huesos, los músculos y las articulaciones".

En esta unidad de trabajo verás que se incluyen dos bloques distintos. Por un lado el aparato locomotor, con todos los componentes que engloba, y el sistema nervioso. Son dos aparatos que tienen mucha relación, la primera es que existen huesos que protegen a los órganos nerviosos, la segunda es que el sistema nervioso, a través de la red de fibras nerviosas, hace posible el movimiento... Por esas y otras relaciones, vamos a estudiarlos juntos, a la vez que incorporaremos los órganos de los sentidos como ejemplo para entender el funcionamiento del sistema nervioso.



Materiales formativos de FP Online propiedad del Ministerio de Educación y Formación Profesional

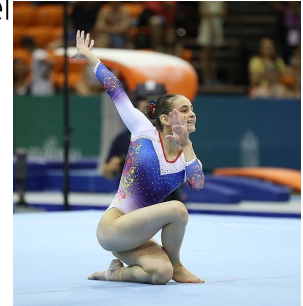
[Aviso legal](#)

El aparato locomotor.

El [aparato locomotor](#) es el conjunto de estructuras que constituye el soporte del organismo y permite el movimiento del cuerpo.

Está compuesto por:

- los huesos,
- las articulaciones y ligamentos,
- los músculos y tendones.



Autor: [Martin Rulsch](#),

Licencia: Wikimedia Commons

[Procedencia.](#)

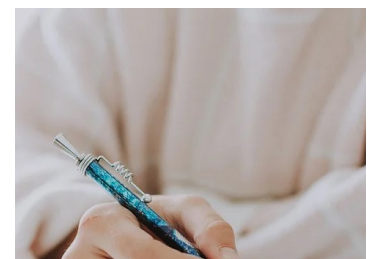
Estas estructuras intervienen de forma coordinada, ya que los músculos, que están fijados a los huesos, generan la fuerza para el movimiento; mientras que las articulaciones ejercen de palancas entre los huesos.

En la siguiente imagen podemos reconocer cómo intervienen los distintos componentes en un movimiento como puede ser, por ejemplo, la escritura:

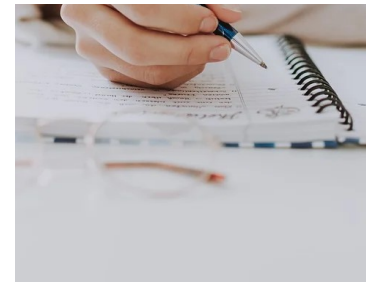
- Los huesos de los dedos de la mano dan el soporte para ese movimiento.
- Las articulaciones permiten colocar los huesos con el ángulo adecuado para coger el bolígrafo.
- Los músculos, con sus pequeñas contracciones, generan el movimiento adecuado para mover el bolígrafo.

De todas formas, esa actividad también requiere, tal como se ha comentado antes, de la coordinación con otros órganos y estructuras:

- Los impulsos nerviosos son necesarios para que el músculo se contraiga: y por lo tanto previamente hay una voluntad, un deseo de escribir que los genera.
- También va a ser necesaria la visión para llevar a cabo este



movimiento, no sólo para ver qué escribimos sino también para ir modificando los movimientos según la información visual que le esté llegando al cerebro. Así, por ejemplo, en el momento en que observamos que estamos llegando al límite del margen del papel, esa información es registrada por el sistema nervioso y se emite una orden para que se produzcan las contracciones musculares necesarias para mover el brazo y acercar la mano al inicio de la nueva línea.



Autor: fotografierende

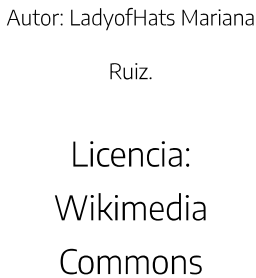
Licencia: Pixabay License

- Incluso, en el caso de que se tratara de un ejercicio dictado, también intervendría la audición como receptor de estímulos que el sistema nervioso debería 'convertir' en órdenes para provocar un movimiento determinado.

[Procedencia.](#)

Debes conocer otros términos relacionados con el aparato locomotor que se utilizan con frecuencia. Uno de ellos es el **sistema esquelético**, que se refiere al conjunto formado por los huesos y las articulaciones. Otro término es el de **sistema musculoesquelético** que incluye también los músculos. Esta terminología, si somos estrictos, no es adecuada, ya que un sistema está constituido por un único tipo de tejido.

¿Podrías decir cuáles son los tejidos que constituyen el 'sistema' musculoesquelético?



Recuerda que el esqueleto está formado por tejido óseo, que posee entre las células una sustancia completamente calcificada para proporcionar dureza; y por tejido cartilaginoso, que tiene el material intercelular solidificado. Ambos tejidos son variedades del tejido de sostén o conjuntivo.

Los huesos presentan diversas formas y características, ya que se adaptan a las funciones que deben llevar a cabo. Pero en general, tienen en la superficie una capa de **tejido óseo compacto** que les proporciona dureza y resistencia. Mientras que en el interior se dispone un hueso menos denso, formado por **tejido óseo esponjoso**, que recibe este nombre porque deja espacios libres en el interior, como una esponja.

La mayor parte del tejido óseo está compuesta por minerales, principalmente dos: calcio y fósforo. Ambos minerales se combinan entre sí adoptando la forma de cristales, que proporcionan dureza al tejido óseo.

- Los **huesos largos** tiene forma de cilindro alargado. De este tipo son los huesos de las extremidades. En todos ellos, se distingue un cuerpo central, llamado **diáfisis**, y dos extremos, que forman

parte de las articulaciones con otros huesos, y se llaman [epífisis](#). La zona de unión entre el cuerpo alargado y los extremos recibe el nombre de [metáfisis](#), y mientras la persona esté creciendo (niño, adolescente...) contiene el cartílago de crecimiento que es por donde el hueso crece en longitud.

- Los **huesos planos** son muy delgados. Como ejemplo más característico de este grupo están los huesos de la bóveda craneal.
- Los **huesos cortos** son pequeños y de forma irregular, como por ejemplo, las vértebras de la columna.



Tipos de huesos.

[Procedencia.](#) CC

Autoevaluación

¿Cuál de las siguientes afirmaciones es correcta?

- ☐ El esqueleto está formado por huesos, músculos y articulaciones.
- ☐ Locomotor y musculoesquelético son el mismo aparato del organismo.
- ☐ Las metáfisis forman parte de la articulación entre huesos.
- ☐ Todos los huesos de la mano son cortos.

Incorrecto.

Correcto. Únicamente es cierto que el aparato locomotor y musculoesquelético significan lo mismo, ya que por definición, están constituidos por huesos, músculos y articulaciones.

Puede parecer incorrecto, pero en la mano existen huesos de pequeña longitud con características de huesos largos, tal es el caso de los huesos de los dedos.

Incorrecto.

Incorrecto.

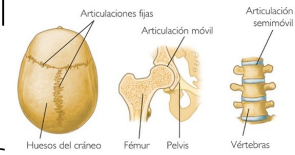
Solución

1. Incorrecto
2. Opción correcta
3. Incorrecto
4. Incorrecto

Las articulaciones.

Recuerda cuál es, además de los huesos, el otro componente del esqueleto.

Una [articulación](#) es la unión de dos o más huesos entre sí. Reconocerás algunas articulaciones importantes como el codo, la rodilla, la muñeca, el tobillo o los nudillos de los dedos de la mano.



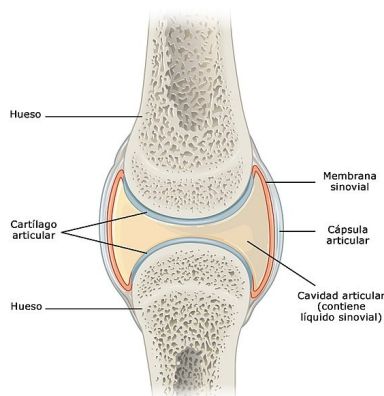
Tipos de articulaciones.

[Procedencia](#) CC

La función principal de las articulaciones es la de permitir los movimientos de los huesos, pero en otros casos proporcionan estabilidad fijando los extremos óseos.

Se distinguen tres tipos de articulaciones, según el grado de movimiento que permiten:

- Las articulaciones fijas o [sinartrosis](#), son las que no tienen capacidad de movimiento y únicamente proporcionan una unión estable entre los huesos. Pertenecen a este tipo las articulaciones de los huesos del cráneo.
- Las articulaciones semimóviles o [anfiartrosis](#), que permiten una cierta movilidad entre los huesos que se unen. Las **vértebra**s tienen este tipo de fijación entre ellas, aunque en conjunto, la columna vertebral completa tiene una gran movilidad.
- Las articulaciones móviles o [diartrosis](#), son las que permiten una mayor movilidad. La rodilla, el codo, casi todas las articulaciones de las extremidades pertenecen a este grupo.



Componentes de las articulaciones móviles.

Esa gran movilidad es posible gracias a que disponen de una estructura articular característica y un poco más compleja que el resto de articulaciones. Puedes observar sus componentes ampliando la imagen.

Los huesos no contactan directamente, ya que las superficies articulares están separadas por una sustancia gelatinosa, el **líquido articular**. Se encuentra en el interior del envoltorio que engloba la articulación, denominado

[Procedencia.](#)

cápsula articular, y del cual surgen unos ligamentos que fortalecen las estructuras articulares.

Las superficies de los extremos óseos están cubiertas por una banda de tejido cartilaginoso, llamada **cartílago articular**. Algunas articulaciones poseen además entre las dos superficies articulares unos fragmentos de cartílago, los **meniscos**, que facilitan el movimiento de la articulación.

Autoevaluación

Relaciona las estructuras con su definición.

a	Diartrosis.
b	Cápsula articular.
c	Sinartrosis.
d	Cartílago articular.

1. Articulación inmóvil:
2. Tejido que recubre la superficie articular:
3. Articulación con máxima movilidad:
4. Envoltorio articular que contiene líquido en su interior:

☐
☐
☐
☐

Enviar

Las diartrosis son las articulaciones que permiten mayor movilidad, mientras que las sinartrosis impiden cualquier movimiento. Los extremos óseos de las articulaciones móviles están cubiertos por cartílago y envueltos por una cápsula articular que contiene líquido articular

El esqueleto.

Caso práctico



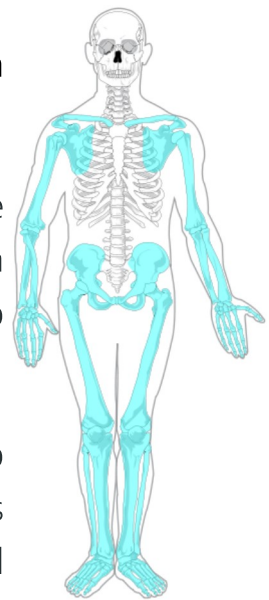
Sirius. Uso educativo nc. Elaboración propia.

Aunque **Alberto** ya sabe que hay más de doscientos huesos, se ha propuesto aprenderlos. Ha comprobado que no es tan difícil ya que no requiere memorizar los miles de detalles que tienen, sino únicamente conocerlos y saber colocarlos más o menos en su lugar.

"Creo que voy a hacerme una chuleta para irlos recordando"

Para facilitar el estudio de los huesos del cuerpo el esqueleto se divide en dos partes:

- El [esqueleto axial](#): es el que corresponde a los huesos que constituyen el eje del cuerpo, y comprende los huesos de la cabeza (cráneo y cara) y del tronco. En la imagen que acompaña al texto aparece en color blanco.
- El [esqueleto apendicular](#): es el de las extremidades, y está formado por los huesos de las dos extremidades superiores y las dos extremidades inferiores. Los huesos que unen la extremidad con el eje del cuerpo se distinguen de los que forman parte propiamente de la extremidad. Así por ejemplo, se habla de [cintura escapular](#) para referirse a los huesos que unen el tronco con la extremidad superior. Y nos referimos a la [cintura pélvica](#) o pelvis al indicar los huesos que fijan la extremidad inferior al tronco. El esqueleto apendicular aparece de color azul en la imagen que acompaña al texto.



LadyofHats. Mariana Ruiz

Villarreal. Dominio público.

[Procedencia.](#)

Este es el esquema que se hizo Alberto buscando en los atlas de anatomía:

Huesos del cuerpo				
ESQUELETO AXIAL	Huesos de la cabeza	Cráneo	Frontal	Temporales
			Occipital	Etmoides
			Parietales	Esfenoides
		Cara	Maxilar inferior	Vómer
			Maxilares superiores	Nasales
			Malares	Palatinos
	Huesos del tronco		Columna vertebral	Costillas
			Esternón	
ESQUELETO APENDICULAR	Huesos de la extremidad superior	Cintura escapular	Clavícula	Omóplato
		Extremidad	Húmero	Carpo
			Radio	Metacarpo
			Cúbito	Falanges
	Huesos de la extremidad inferior	Cintura pélvica	Coxales	
		Extremidad	Fémur	Tarso
			Rótula	Metatarso
			Tibia	Falanges
			Peroné	

Para saber más

En este enlace vas a encontrar un Atlas anatómico del esqueleto que te permitirá localizar todos los huesos del organismo:

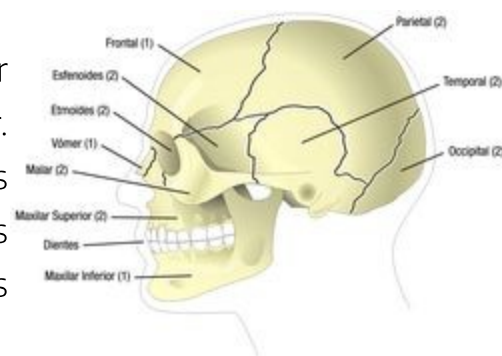
[Saludalia.com: Atlas anatómico](#)

También en este enlace puedes ampliar conocimientos sobre el esqueleto y los tipos de huesos:

[Elsevier: Tipos de huesos](#)

Huesos de la cabeza (I).

Los huesos de la cabeza tienen un interés especial por todo el componente nervioso que albergan en su interior. Son además huesos que fácilmente se lesionan en los traumatismos provocados, por ejemplo, en accidentes con vehículos. Por ello es importante reconocerlos correctamente.



En la cabeza vamos a distinguir dos partes:

- La cavidad craneal o [cráneo](#).
- La cara.

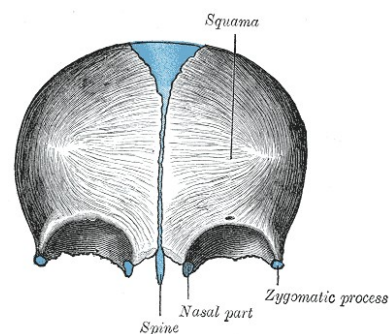
 Huesos del cráneo y cara.

Autor: Original
by [LadyofHats](#). Licencia: CC

[Procedencia](#).

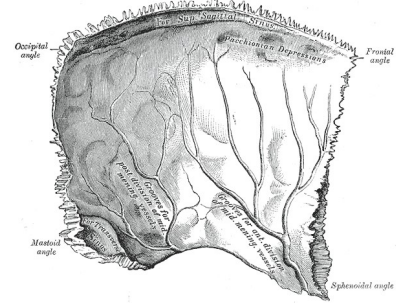
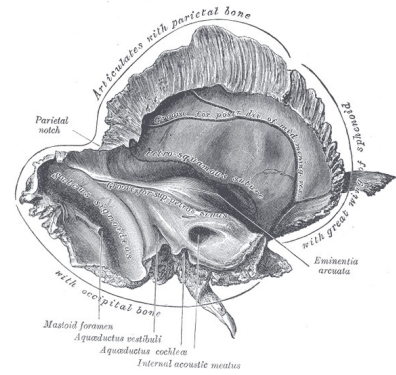
En el cráneo encontramos:

- El **frontal**, es el hueso que constituye la frente y desciende hasta las órbitas de los ojos.

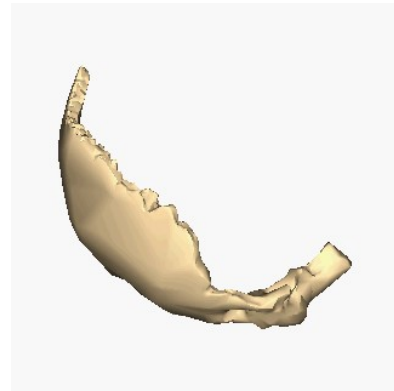


[Procedencia](#). Autor: [Henry Vandyke Carter](#)

Fuente: [Henry Gray](#) (1918) *Anatomy of the Human Body* Licencia:

	CC
• Dos parietales, situados a ambos lados de la pared lateral de la cavidad craneal.	 Fuente: Henry Gray (1918) Anatomy of the Human Body Autor: Henry Vandyke Carter Procedencia.
• Dos temporales, formando también la pared lateral y con una obertura para el conducto del oído.	 Autor: Henry Vandyke Carter Fuente: Henry Gray (1918) Anatomy of the Human Body Licencia: CC Procedencia.

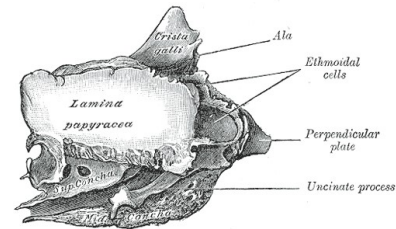
- El **occipital**, es un hueso de gran tamaño situado en la zona posterior del cráneo. Contiene una abertura, el agujero occipital, para un órgano del sistema nervioso central, la médula espinal.



Autor: Anatomography

Licencia: CC [Procedencia.](#)

- El **etmoides**, que es un hueso oculto, no visible desde el exterior del cráneo.



Autor: [Henry Vandyke Carter](#) Licencia: CC

Fuente: [Henry Gray](#) (1918) Anatomy of the Human Body

[Procedencia.](#)

- El **esfenoides**, formando la base de la cavidad craneal, y visible únicamente un fragmento.



Autor: Anatomography

Licencia: CC

[Procedencia.](#)

Autoevaluación

¿Cuál de las siguientes afirmaciones es correcta?

- ☐ Los huesos del cráneo forman parte del esqueleto apendicular.
- ☐ La cintura escapular está formada por los huesos que unen la extremidad inferior al tronco
- ☐ El hueso parietal se articula con el hueso occipital y el hueso temporal.
- ☐ El cráneo está constituido por seis huesos.
- ☐ El esqueleto axial comprende los huesos del cráneo y el tronco.

Incorrecto.

Incorrecto.

Correcto. Únicamente es cierta la articulación del hueso parietal con los huesos occipital y temporal. No confundir los seis nombres de huesos del cráneo con el número de huesos que lo forman, ya que el parietal y el temporal son huesos pares; y por lo tanto, el cráneo está constituido por ocho huesos.

Incorrecto.

Incorrecto.

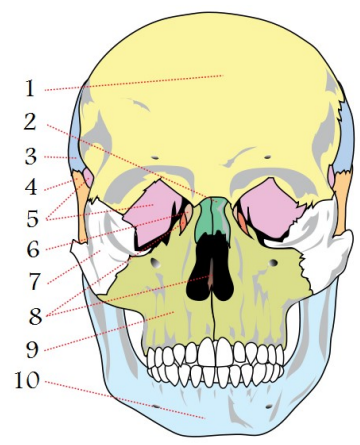
Solución

1. Incorrecto

2. Incorrecto
3. Opción correcta
4. Incorrecto
5. Incorrecto

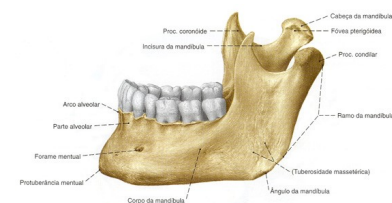
Huesos de la cabeza (II).

Comenzamos con una visión frontal de la cabeza, y los huesos que se distinguen en ella.

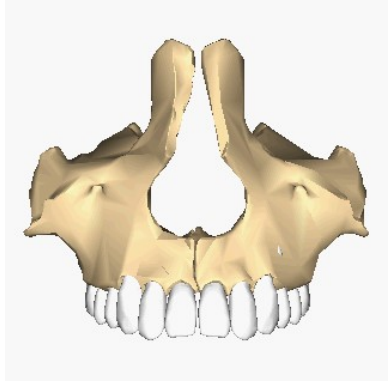
1. Frontal 2. Nasal 3. Parietal 4. Temporal 5. Esfenoides 6. Lacrimal 7. Malar o pómulo. 8. Etmoides 9. Maxilar superior 10. Mandíbula o Maxilar inferior	 Hector. Modificación sobre imagen de LadyofHats Mariana Ruiz Villarreal. Dominio público. Procedencia.
---	---

En la cara vamos a encontrar:

- Una mandíbula o maxilar inferior, que se articula con el hueso temporal constituyendo la única articulación móvil del cráneo. A lo largo del borde superior presenta unos orificios que alojan las piezas dentarias.



Autor: Iago Mello Licencia:
Wikimedia

	Commons Procedencia .
• Dos maxilares superiores, que ocupan gran parte de la cara y forman las paredes de la cavidad nasal y parte del paladar. También posee orificios, en su borde inferior, para alojar las piezas dentarias.	 Autor: Anatomography Licencia: CC Procedencia.

- Dos **malares** o **pómulos**, que contribuyen a la constitución de la cara.
- Dos **palatinos**, que son huesos no visibles en la cara, ya que forman parte de la cavidad nasal y el paladar.
- Dos **nasales**, huesos muy pequeños que forman el puente de la nariz.
- Dos **lacrimal**es, también muy pequeños y situados en la órbita de los ojos.
- El **vómer**, hueso impar de la cara que constituye una parte del tabique de las fosas nasales.

Reflexiona

Practica con estas afirmaciones para ir memorizando los huesos descritos:

- El hueso occipital se localiza en la zona dorsal del cráneo.
- Los dos huesos del cráneo con orificio son el hueso occipital y el hueso temporal.
- Los huesos que alojan las piezas dentarias son los dos maxilares superiores y el maxilar inferior o mandíbula.

- El paladar de la boca está formado por los maxilares superiores y los huesos palatinos.
- Los únicos huesos pares del cráneo son los parietales y los temporales.
- Los huesos más visibles de la cara son los maxilares, los maxilares superiores y la mandíbula.
- El maxilar superior es medial respecto al malar o pómulos.

Autoevaluación

¿Cuál de las siguientes afirmaciones es correcta?

- ☐ El tabique nasal está formado por los dos huesos nasales.
- ☐ Los dos huesos maxilares constituyen el paladar.
- ☐ Los dos huesos lacrimales se localizan en el puente de la nariz.
- ☐ La articulación de la mandíbula con el hueso temporal es una diartrosis.

Incorrecto.

Incorrecto.

Incorrecto.

Correcto. Sólo es cierto que la articulación de la mandíbula (maxilar inferior) con los huesos temporales es una diartrosis, la única articulación móvil del cráneo.

Solución

1. Incorrecto

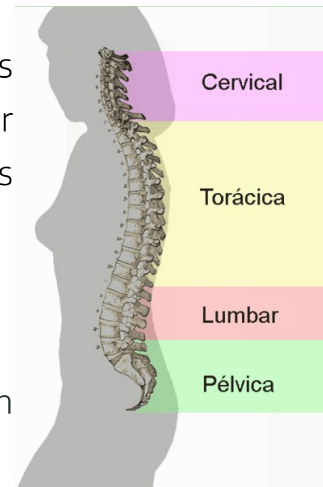
- 2. Incorrecto
- 3. Incorrecto
- 4. Opción correcta

Huesos del tronco (I).

Este apartado va a resultar mucho más fácil, ya que la mayoría de los términos son de uso cotidiano, pero no por ello va a tener menor importancia. Recuerda que los huesos del tronco protegen órganos vitales.

Destacamos también desde el punto de vista anatómico dos zonas:

- La columna vertebral, que alberga en su interior un componente del sistema nervioso central, la médula espinal.
- La caja torácica, que constituye el armazón de protección, por ejemplo, del corazón y los pulmones.



 Regiones de la columna vertebral.

Autor: Basquetteur

La columna vertebral está constituida por un conjunto de huesos irregulares, denominados [vértebras](#), que se disponen colocadas una encima de la otra y unidas entre sí por un disco cartilaginoso, el [disco intervertebral](#).

Licencia: Wikimedia Commons

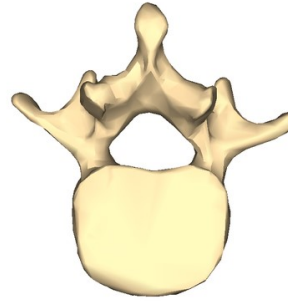
[Procedencia.](#)

Las vértebras se agrupan en:

- Siete vértebras cervicales (C1-C7), que se nombran con la inicial 'C' y el número de la posición que ocupan. Así por ejemplo, si indicamos una lesión en la C4, estamos diciendo que está afectada la cuarta vértebra cervical.
- Doce vértebras torácicas (D1-D12), que se articulan con las costillas.
- Cinco vértebras lumbares (L1-L5), las de mayor tamaño.
- El sacro, que está formado por la fusión de cinco vértebras sacras.
- El coxis, es un hueso triangular de pequeño tamaño, formado por la unión de tres-cuatro vértebras.



Vértebra torácica.



Vértebra lumbar.

Autor: it:User:Gliu Licencia: CC
Autor: Anatomography Licencia: Wikimedia Commons

[Procedencia.](#)

[Procedencia.](#)

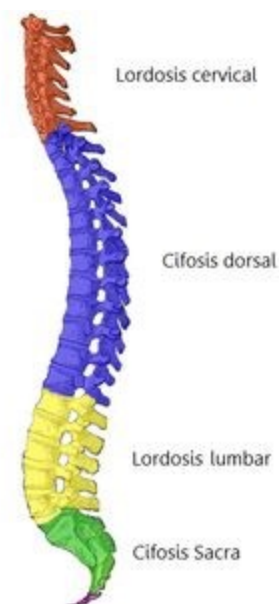
El tamaño y la forma de las vértebras son variables, dependiendo de su localización, pero básicamente están formadas por un cilindro óseo, a través del cual se articulan unas con otras, un orificio por donde transcurre la médula espinal y unas prominencias óseas. En las dos imágenes se muestran claramente estos componentes.

Huesos del tronco (II).

¿Te has fijado en que la columna vertebral no es recta?

A lo largo del recorrido de la columna vertebral puedes comprobar que se describen una serie de curvas de forma fisiológica:

- En la zona cervical hay una curvatura anterior que se llama [lordosis](#) cervical.
- En la zona dorsal, la curvatura es posterior, y se denomina [cifosis](#) dorsal.
- En la zona lumbar, la curvatura vuelve a ser anterior y se denomina [lordosis](#) lumbar
- en la zona sacra, la curvatura es posterior, y por ello se llama [cifosis](#) sacra.



Hector. Montaje a partir de imagen de Uwe Gille. Uso

educativo nc. [Procedencia.](#)

Si observas esta disposición de la columna vertebral es fácil intuir cuál es la región sometida a mayor desgaste. ¿Te parece que es la zona lumbar?

Haciendo memoria de la vida cotidiana, ¿son las cervicales y las lumbares las vértebras que generan más trastornos?

Caso práctico

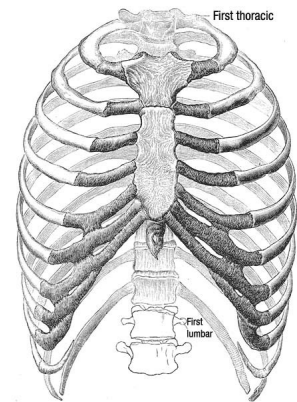
Marta recuerda, al revisar este detalle, que varios compañeros del trabajo tienen problemas en la columna:

"Hay que proteger mucho la espalda", le comentaba un día la enfermera, "todas las recomendaciones de ergonomía no son tonterías, en este trabajo movemos constantemente peso y hacemos movimientos que, de forma repetida, pueden lesionar

irreversiblemente la columna".

Tal como se ha comentado anteriormente, la caja torácica constituye el armazón óseo del tórax, en cuyo interior están, entre otros órganos y estructuras, el corazón y los pulmones.

En este espacio distinguimos, las vértebras dorsales en la parte posterior, las costillas en la zona lateral y el esternón en la parte ventral del tórax.



El **esternón** es un hueso de localización medial que se encuentra inmediatamente por debajo de la piel, de forma que puede palparse fácilmente.

Lipothymia. Dominio público. [Procedencia.](#)

Existen doce pares de **costillas**:

- Los siete pares superiores se articulan con el esternón y por ello se llaman [costillas verdaderas](#).
- Los tres pares siguientes se articulan, no directamente con el esternón, sino con la costilla superior, y son las [costillas falsas](#).



Autor:

- Los dos últimos pares, las [costillas flotantes](#), no se articulan por delante, quedando libres los extremos, de ahí el nombre.

Untergasser Licencia: CC

[Procedencia.](#)

Autoevaluación

¿Cuál de las siguientes afirmaciones NO es correcta?

- ☐ Las vértebras se articulan entre sí mediante el disco intervertebral.
- ☐ Las costillas flotantes se articulan con la columna vertebral.

- Una vértebra L8 es la octava vértebra de la región lumbar.
- En la columna vertebral se distinguen cinco regiones.

Incorrecto.

Incorrecto.

Correcto. No existe una octava vértebra lumbar, ya que en esa región únicamente se localizan cinco vértebras.

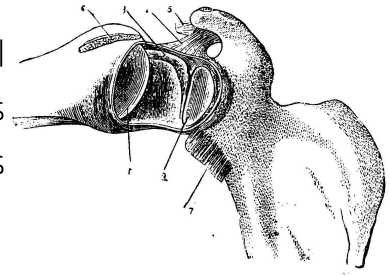
Incorrecto.

Solución

1. Incorrecto
2. Incorrecto
3. Opción correcta
4. Incorrecto

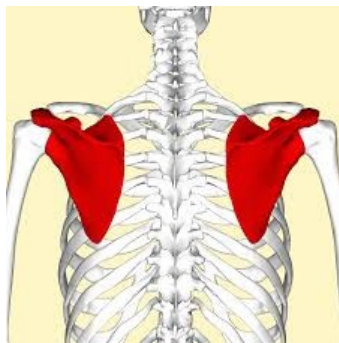
Huesos de las extremidades (I).

Vamos a describir ahora los huesos que constituyen el esqueleto apendicular. ¿Recuerdas? El que se refería a todos los huesos de las extremidades, incluidos aquellos cuya función es fijar la extremidad al tronco.



Precisamente esos huesos de unión, en la extremidad superior, constituyen la **cintura escapular** y son el omóplato y clavícula.

Articulación del hombro.



El **omóplato**, también llamado **escápula** o **paletilla**, es un hueso de forma triangular, perfectamente visible con el movimiento de la extremidad.

Autor: Cecilia Grierson

Licencia: CC

[Procedencia.](#)

Autor: Anatomography

Licencia: CC

[Procedencia.](#)

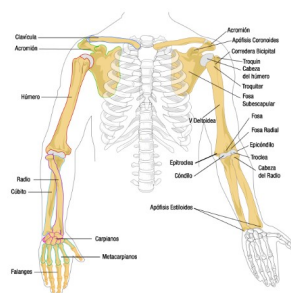
La **clavícula** es un hueso alargado, con una ligera forma de 'S', que se articula por el extremo medial, con el esternón, y por el extremo lateral, con el omóplato.

La única fijación ósea entre la extremidad superior y el esqueleto axial se localiza entre clavícula y esternón; y ello proporciona a la extremidad una gran capacidad de movimiento.

Los huesos pertenecientes a la extremidad superior son (en dirección proximal/distal):

- El **húmero**, es el hueso del brazo. Ya hemos dicho que se articula con el omóplato, en el extremo proximal, en el hombro. En el otro extremo, el distal, se articula con el radio y el cúbito formando el codo.

- El **radio** y el **cúbito**, son dos huesos largos del antebrazo. Se articulan en su extremo proximal con el húmero y en su extremo distal con los huesos del carpo.
- El **carpo** está formado por ocho pequeños huesos (escafoides, semilunar, piramidal, pisiforme, trapecio, trapecioide, hueso grande y hueso ganchoso). Puedes ver dónde se localizan en la imagen que acompaña el texto. Los huesos del carpo se articulan en la muñeca con el radio y el cúbito, y distalmente con los metacarpianos.
- Los **metacarpianos** son cinco huesos largos, aunque de pequeña longitud, que se localizan en la palma de las manos. Se articulan con los huesos del carpo y, en su extremo distal, con los huesos de los dedos o falanges. Llevan el nombre de primero, segundo, tercero, cuarto y quinto.
- Las **falanges**, son los huesos de los dedos. Cada dedo, excepto el primer dedo de la mano, tiene una falange proximal, una media y una distal. El pulgar únicamente tiene dos falanges, una proximal y una distal.



Huesos de la extremidad superior.

Torax. CC by-sa. [Procedencia.](#)



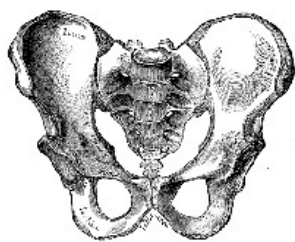
Huesos de la mano izquierda.

LadyofHats. Traducida por Ascánder.

Dominio público. [Procedencia.](#)

Los dedos de la mano, en términos anatómicos, se nombran como primero, segundo, tercero, cuarto y quinto dedo de la mano, teniendo en cuenta que el primero corresponde al pulgar y el quinto al meñique. No se utiliza la terminología coloquial con la que normalmente asignamos los dedos: índice, anular, etc...

Huesos de las extremidades (II).



Pelvis.

Dodo. Dominio público.

[Procedencia.](#)

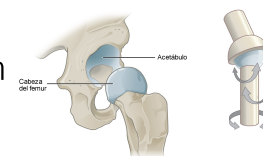
Y por último, nos quedan por conocer los huesos del esqueleto apendicular que corresponden a la extremidad inferior.

Los huesos de unión que fijan la extremidad inferior constituyen la **cintura pelviana** y son los coxales.

El **coxal** es el hueso de la cadera. Se articula con el esqueleto axial a través del sacro, y con la extremidad inferior a través del fémur. En este hueso se distinguen tres partes: la cresta ilíaca, el isquión y el pubis.

La **pelvis** es el espacio que marcan los huesos coxales con el sacro y el coxis de la columna vertebral. Además de mantener la estructura corporal, la pelvis de la mujer tiene una relevancia especial, ya que debe ser atravesada por el feto en el parto.

Los huesos que pertenecen propiamente a la extremidad inferior son (en dirección proximal/distal):



- El **fémur**, es el hueso que forma parte del muslo. Se articula en su extremo proximal con el coxal, y en su extremo distal con la rótula y la tibia, formando la articulación de la rodilla.

Autor: OpenStax

- La **tibia** y el **peroné** son los huesos de la pierna. La tibia se articula en su extremo proximal con el fémur, pero el peroné lo hace únicamente con la tibia. En el extremo distal, ambos huesos se articulan con el tarso, en el tobillo.

[Procedencia.](#)

- El **tarso** está formado por siete huesos que se articulan en su extremo distal con los huesos metatarsianos. Uno de ellos es que da forma al talón del pie. Sus nombres puedes verlos en la imagen que acompaña al texto.

- Los **metatarsianos** son los cinco huesos largos del empeine del pie, que se articulan con los extremos proximales de las falanges.
- Las **falanges**, son los huesos de los dedos. Cada dedo, excepto el primer dedo del pie, tiene una falange proximal, una media y una distal. El dedo gordo del pie únicamente tiene dos falanges, una proximal y una distal.

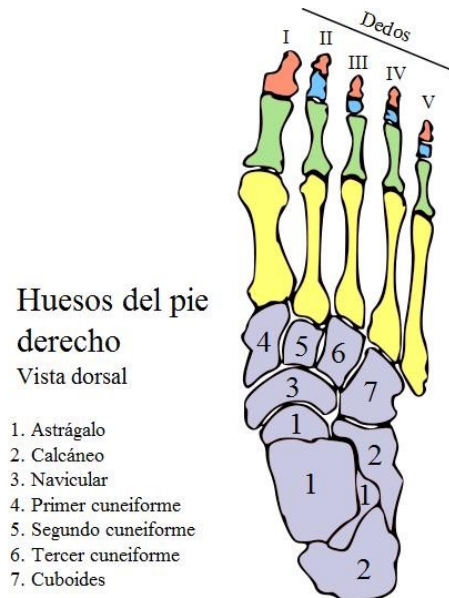


Imagen modificada sobre otra de Mario Modesto. CC by-

sa. [Procedencia](#).

Autoevaluación

Relaciona los huesos que se articulan entre ellos:

a	Metacarpiano.
b	Fémur.
c	Tibia.
d	Cúbito.

1. Tarso:

☐

2. Falange proximal del dedo de la mano:

☐

3. Húmero:

☐

4. Coxal:



Enviar

Los metacarpianos se articulan con las falanges de los dedos de la mano. El fémur se articula con el hueso de la cadera. La tibia se articula con los huesos del tarso. El cúbito se articula con el húmero.

Recomendación

Ahora, que ya has identificado los huesos del esqueleto, sería conveniente que realizaras la primera actividad de la tarea que se propone en esta unidad, ya que se refiere a la localización en términos anatómicos de éstos.



Autor:OpenClipart-

Vectors.

Pixabay License

[Procedencia.](#)

Para saber más

En este enlace vas a poder practicar sobre la localización de los huesos, ampliar conocimientos e incluso evaluarte sobre lo que has aprendido del aparato locomotor:

[Esqueleto del cuerpo humano](#)

Los músculos.

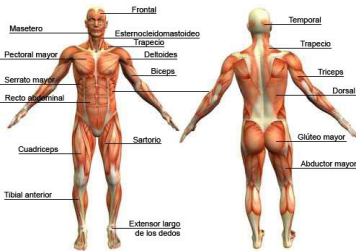


Autor: daniel64 Pixbay license

[Procedencia.](#)

En esta representación esquemática puedes encontrar fácilmente los siguientes músculos:

Pectoral	Gemelos	Trapezio	Deltoides	Oblicuo mayor
Recto abdominal	Tríceps	Cuadriceps	Glúteo	Bíceps braquial



Autor: LeonardoRea Licencia:

CC [Procedencia](#)



Ahora, que ya has identificado los músculos, sería conveniente que realizaras la segunda actividad de la tarea que se propone en esta unidad, ya que se refiere a la localización en términos anatómicos de estos músculos.

Autor: penClipart-

Vectors Pixabay

License

[Procedencia](#).

Para saber más

En este enlace encontrarás una descripción exhaustiva de las características anatómicas del aparato locomotor: huesos, músculos y articulaciones. (También te recomendamos hacer clic sobre: Ver tema relacionado).

[Anatomía del aparato locomotor](#)

Lesiones y enfermedades (I).

Estarás de acuerdo en que la patología de urgencia más frecuente del aparato locomotor son los **traumatismos**, pero no vamos a extendernos en ellos ya que se tratarán en otros módulos, dónde se analice el tipo de atención a proporcionar según la lesión que se haya producido.



Veremos en cambio algunas de las enfermedades musculoesqueléticas más importantes.

CC [Procedencia](#).

De todas formas, existen manifestaciones comunes, como:

- El **dolor**, un síntoma que acompaña habitualmente a todas las alteraciones del aparato locomotor.
- La **dificultad o limitación** en el movimiento de las articulaciones afectadas.
- Los **signos de inflamación articular**.

Estos signos y síntomas aparecen por ejemplo en las [osteomielitis](#), infecciones del hueso y la médula ósea relacionadas con los traumatismos; o en las [artritis](#), un término del que ya conoces el significado: inflamación de las articulaciones.

Las artritis, ya sean agudas o crónicas, cursan siempre con dolor en la zona, tumefacción o hinchazón articular, enrojecimiento y aumento de temperatura de la articulación. Además es muy frecuente que se produzca un aumento del líquido articular que hay en el interior.

Las causas de artritis son múltiples y por ello en muchas ocasiones es necesario hacer una punción en la articulación, analizando el líquido extraído, para obtener un diagnóstico seguro. ¿Has oído alguna vez que alguien se sometiera a una punción en la rodilla?

Una causa relativamente común de artritis en nuestro medio es el depósito de cristales de ácido úrico, en personas con niveles altos de

esta sustancia en sangre. Este trastorno se conoce como [gota](#), y a menudo se asocia también a la formación de cálculos, piedras, en el riñón.

Pero una de las enfermedades de los huesos más frecuente es la [osteoporosis](#).

Se trata de una alteración ósea en la que disminuye la densidad del hueso y como consecuencia se vuelve frágil y puede fracturarse fácilmente.

En cierta forma es un proceso fisiológico, que se presenta normalmente con el paso de los años. Es muy común entre ancianos y cinco veces más frecuente en las mujeres que en los hombres.



Autor: Taokinesis

Pixabay License

[Procedencia.](#)

La gran fragilidad de los huesos en la osteoporosis provoca fracturas óseas por pequeños traumatismos, o incluso por movimientos habituales en la vida cotidiana, como un mínimo esfuerzo, un estornudo... Son las denominadas [fracturas patológicas](#). Las localizaciones más frecuentes de este tipo de fracturas son en vértebras, fémur y radio.

Autoevaluación

¿Cuál de las siguientes afirmaciones NO es correcta?

- ☐ En la gota se observa una disminución de la densidad ósea.
- ☐ Una osteomielitis es la inflamación de la articulación.
- ☐ La gota puede manifestarse con dolor e inflamación articular.
- ☐ Las enfermedades musculoesqueléticas son las más importantes en urgencias del aparato locomotor.

Incorrecto.

Incorrecto.

Correcto. La gota puede manifestarse con los síntomas y signos propios de una artritis, ya que se depositan en la articulación cristales de ácido úrico.

Incorrecto.

Solución

1. Incorrecto
2. Incorrecto
3. Opción correcta
4. Incorrecto

Lesiones y enfermedades (II).



Licencia: CCO [Procedencia](#).

Otra patología muy extendida es la [artrosis](#), una enfermedad crónica caracterizada por la degeneración del cartílago articular.

La evolución es prolongada, pero lentamente el cartílago se adelgaza, hasta que los extremos óseos llegan a tocarse.

Las articulaciones más afectadas por la artrosis son la rodilla, la cadera, la mano y la columna cervical y lumbar.

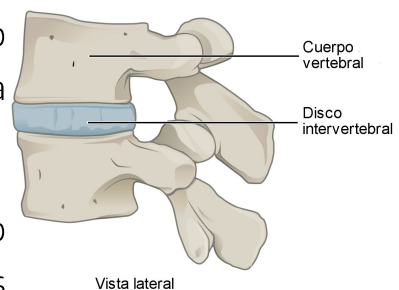
Todo ello provoca dolor, rigidez en la articulación e incapacidad de movimiento, que con el tiempo puede llegar a limitar las actividades cotidianas.

Por último, es interesante conocer también un trastorno relativamente frecuente que también afecta a la columna vertebral, la [hernia discal](#).

Consiste en la salida de parte del contenido del disco intervertebral, la estructura cartilaginosa que hay entre las vértebras de la columna.

Es la causa más habitual de lumbago y ciática, dos trastornos originados por la compresión de los nervios que salen de la columna entre dos vértebras superpuestas.

El **lumbago** es una crisis de dolor lumbar, que generalmente se desencadena por un movimiento brusco de la columna vertebral. Y la **ciática** es un dolor también agudo, pero en el recorrido del nervio ciático, desde la nalga hasta el pie, a lo largo de la cara dorsal de una extremidad inferior.



Disco intervertebral.

Autor: OpenStax College Licencia:

Wikimedia Commons . [Procedencia](#).

Autoevaluación

¿Cuál de las siguientes afirmaciones es correcta?

- ☐ El aumento de líquido en la articulación es característico de la artrosis.
- ☐ Las fracturas patológicas son propias de la osteoporosis.
- ☐ La hernia discal es la degeneración del cartílago intervertebral.
- ☐ La articulación del hombro es una de las más afectadas por la artrosis.

Incorrecto.

Correcto. La fragilidad ósea de la osteoporosis provoca fracturas patológicas.

Incorrecto.

Incorrecto.

Solución

1. Incorrecto
2. Opción correcta
3. Incorrecto
4. Incorrecto

Para saber más

En este enlace puedes obtener información sobre problemas de salud:

[Fisterrasalud. Información y consejos sobre problemas de salud. Huesos, articulaciones y músculos](#)

También en la Sociedad Española de Gerontología y Geriatría encontrarás información sobre las patologías del aparato locomotor más frecuentes en ancianos.

Sociedad Española de Gerontología y Geriatria

El sistema nervioso (I).

Caso práctico

Desde que **Marta** y **Alberto** hicieron el repaso del aparato locomotor, han comprobado que "sufren" menos en las asistencias a accidentados, ya que son capaces de reconocer, sin dudar, los huesos y la terminología que habitualmente utiliza el equipo sanitario.

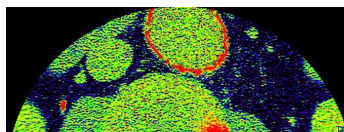


Sirius. Uso educativo nc.

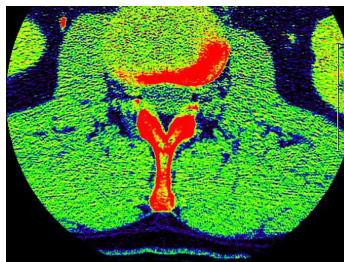
Elaboración propia.

- "**Marta**, creo que empiezo a seguirles... Lo tengo ya tan metido, que pueden comentar sobre cualquier huesecillo, incluso los del tarso o el carpo, y sé perfectamente dónde está".
- "Yo también empiezo a estar más relajada. Hay muy buen ambiente de trabajo y anteayer me gastaron una broma para ver si caía en la trampa. ¡Les dejé de piedra! Comentaban alguna cosa refiriéndose al Vómer, y se dirigieron a mí recordándome que era una vértebra de la columna vertebral... pero me eché a reír y les rectifiqué"
- "¡Qué barbaridad! ¡Si el Vómer es un hueso de la cara!"
- "Pues eso es lo que les dije. De todos modos, bromas a parte, hay un tema que urge echarle un vistazo a fondo, y es todo lo referido al sistema nervioso".

Alberto recuerda que fue unos de los temas que menos le interesaron, pero ahora ya sabe que muchos traumatismos tienen implicación neurológica y es necesario repasarlo para comprender mejor la situación clínica del paciente traumático.



En la primera unidad de trabajo ya se mencionaron algunas



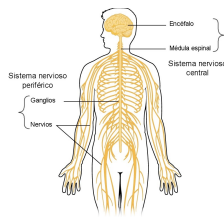
características básicas sobre los elementos que componen el tejido nervioso y su función. Ahora vamos a conocer las estructuras que componen el sistema nervioso y su funcionamiento, aunque su complejidad nos impide profundizar en demasiados detalles, por ejemplo sobre las funciones intelectuales.

Licencia: Pxfuel [Procedencia.](#)

¿Sabías que el sistema nervioso es la estructura del organismo menos desarrollada, más inmadura, al nacer?

Únicamente veremos una descripción anatómica y fisiológica sencilla para poder distinguir las enfermedades y trastornos que afectan al sistema nervioso, ya sea los que sobrevienen de forma aguda, como los que se establecen de forma permanente. Además, la descripción de los órganos de los sentidos nos va a permitir conocer de forma general los mecanismos de interrelación en la red nerviosa, así como la relación del organismo con el exterior.

El sistema nervioso (II).



Aunque resulte difícil separar los elementos que componen el sistema nervioso, desde el punto de vista anatómico, podemos decir que está formado por dos partes: el [sistema nervioso central](#) y el [sistema nervioso periférico](#).

- Autor: OpenStax
Wikimedia Commons
- El **sistema nervioso central (SNC)** es la parte contenida en el interior del cráneo y la columna vertebral, estructuras óseas que le protegen. Está formado por el encéfalo, en el interior del cráneo, y la [médula espinal](#), que discurre a lo largo de la columna vertebral.

[Procedencia.](#)

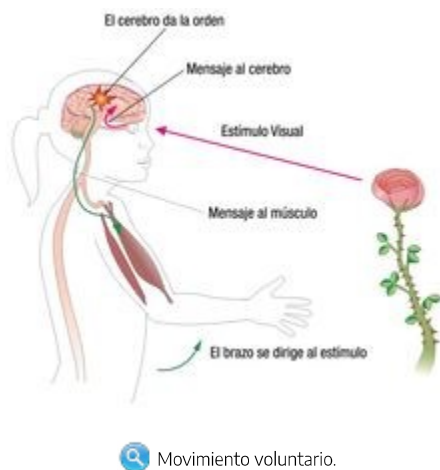
Es la parte del sistema nervioso con funciones más complejas, ya que controla y regula la actividad de gran cantidad de órganos y además ejerce las funciones intelectuales.

- El **sistema nervioso periférico (SNP)**, es el conjunto de nervios que transmite en ambos sentidos los impulsos nerviosos entre la médula espinal a las distintas partes del cuerpo.

El sistema nervioso central es el encargado de establecer las directrices de las funciones del cuerpo. Mientras que el sistema nervioso periférico tiene la función de obtener información interna y del exterior; así como transmitir las acciones necesarias para adaptarse a las necesidades según sea esa información.

Vamos a ver a través de esta imagen, que puedes ampliar, la combinación de acciones que se producen al observar una flor y cogerla de forma voluntaria.

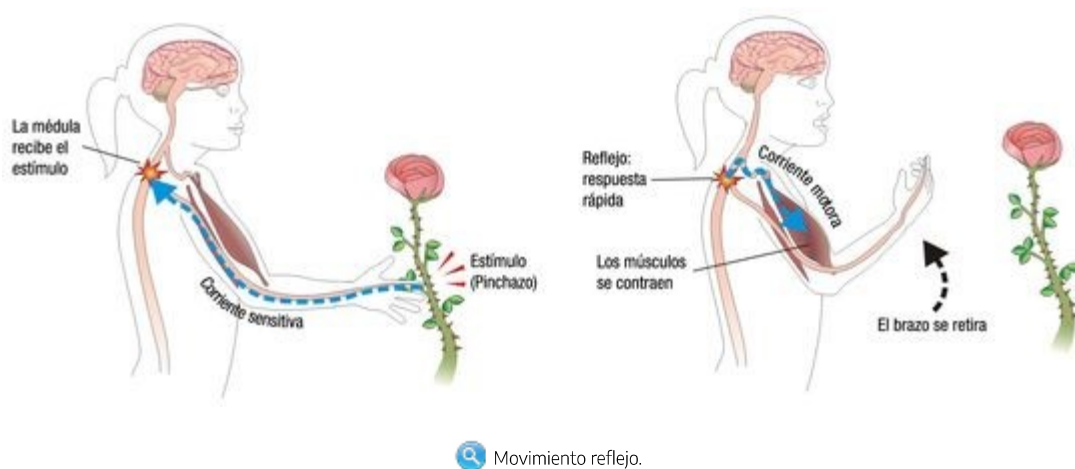
El estímulo visual de la flor llega al cerebro y éste da la orden,



ITE: José Alberto Bermúdez. Uso educativo nc.

[Procedencia.](#)

para que se produzca el movimiento necesario que permita retirar la mano de la flor. Éste ha sido un [movimiento reflejo](#).

ITE: José Alberto Bermúdez. Uso educativo nc. [Procedencia.](#)

Desde el punto de vista funcional, el sistema nervioso periférico puede dividirse en **sistema nervioso somático**, que relaciona el organismo con el medio exterior, y **sistema nervioso autónomo**, que está en relación con el medio interno. El [sistema nervioso autónomo](#), también llamado vegetativo, se encarga de activar el músculo liso, el músculo cardíaco y también las glándulas.

Autoevaluación

Relaciona partes del sistema nervioso con función:

a	Sistema nervioso somático.
b	Sistema nervioso central.
c	Sistema nervioso periférico.
d	Sistema nervioso autónomo.

1. Inervar miocardio y músculo liso de los órganos: ☐
2. Actividad intelectual: ☐
3. Relación del organismo con el exterior: ☐
4. Transmitir impulsos desde/hacia la médula espinal: ☐

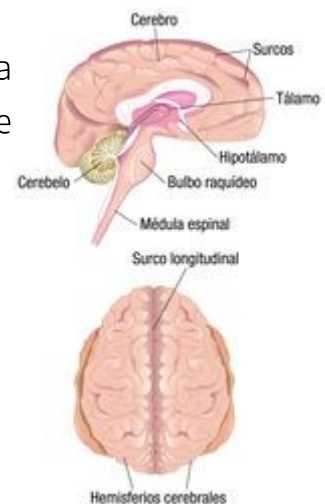
Enviar

El sistema nervioso somático se encarga de relacionar el organismo con el exterior, y el sistema nervioso autónomo rige las funciones viscerales del organismo. El sistema nervioso central ejerce las funciones neurológicas superiores y el sistema nervioso periférico transmite impulsos en ambos sentidos.

El sistema nervioso central (I).

El **encéfalo** es, tal como se ha comentado, la parte del sistema nervioso que está dentro del cráneo. Está formado por una serie de órganos importantes que debes reconocer:

- el cerebro,
- el tronco del encéfalo, compuesto por
- y el cerebelo



Componentes del sistema nervioso

El cerebro es la parte de mayor tamaño y se localiza en la zona superior de la cavidad craneal.

Si observas la imagen podrás distinguir dos partes simétricas, los **hemisferios cerebrales** y una superficie, la **corteza cerebral**, repleta de pliegues.

ITE: José Alberto Bermúdez. Uso educativo nc. [Procedencia.](#)

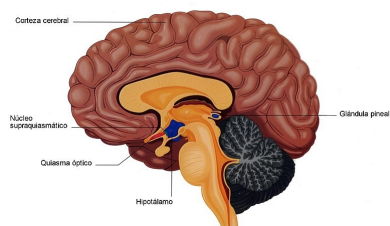
Se sabe que algunas áreas concretas de la corteza cerebral ejercen funciones específicas, como por ejemplo, el control del movimiento de las distintas partes del cuerpo, el lenguaje, la sensibilidad, la visión o la audición, entre otras.

Por eso cuando se producen lesiones en determinadas zonas del cerebro aparecen alteraciones en estas funciones. Así por ejemplo, una lesión en la zona occipital, donde se localiza el área encargada de recibir los estímulos visuales, provocará un problema de visión, aunque los ojos se encuentren en perfecto estado.

Es más, en muchas ocasiones, las manifestaciones neurológicas que presenta la persona lesionada orientan sobre la zona que probablemente se ha afectado. Comprobar un trastorno en la visión en una persona con un traumatismo craneoencefálico puede hacer sospechar, por ejemplo, la existencia de una lesión occipital.

Las actividades consideradas intelectualmente superiores dependen también de la corteza

cerebral, concretamente la parte anterior de la zona frontal. Lesiones a este nivel producirán alteraciones en el comportamiento y degeneración de las facultades mentales.



El **tronco del encéfalo**, localizado en la base del cráneo, es la parte del sistema nervioso que comunica el cerebro y la médula espinal.

Autor: 黄雨伞 Licencia: CC

[Procedencia.](#)

Tiene una función muy importante, ya que contiene centros vitales que controlan actividades involuntarias, como los ritmos respiratorio y cardíaco, el estado de contracción de los vasos sanguíneos o el proceso de la deglución. Recuerda que esta actividad está relacionada con la función del sistema nervioso autónomo.

El **cerebelo** es la parte del encéfalo que se localiza debajo de la nuca. En la imagen puedes comprobar que se sitúa debajo de la región occipital del cerebro, en la parte inferior izquierda de la imagen.

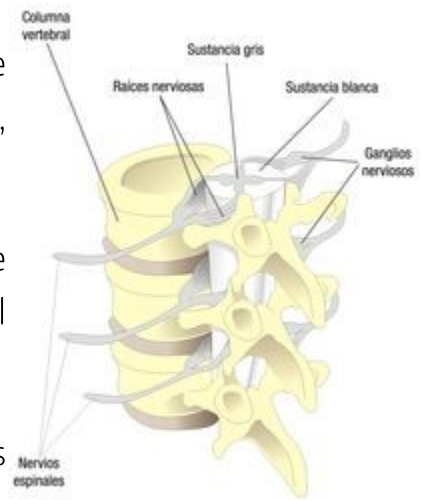
Ejerce un papel muy importante en la coordinación de la actividad muscular, del equilibrio, y en el mantenimiento del tono muscular adecuado para ser capaces de mantener la postura del cuerpo que corresponda en cada momento.

El sistema nervioso central (II).

La **médula espinal** es un cilindro de tejido nervioso que se dirige en dirección caudal a partir del tronco del encéfalo, recorriendo el interior de la columna vertebral.

A lo largo de toda su longitud, a ambos lados, salen nervios que conectarán con las distintas partes del cuerpo, constituyendo el sistema nervioso periférico.

En los dos ejemplos anteriores sobre los movimientos voluntarios e involuntarios con la flor, has podido comprobar que la médula espinal es un centro de distribución en un sentido y en otro, hacia el encéfalo y hacia las partes del cuerpo, de los estímulos sensitivos y los de movimiento, respectivamente.



 Médula espinal en el interior de la columna vertebral.

ITE: José Alberto Bermúdez.

Uso Educativo-nc.

[Procedencia.](#)

Por último, mencionar que el sistema nervioso central está protegido por las [meninges](#), tres membranas de tejido conjuntivo que recubren la médula espinal y el encéfalo.

Además, bajo esas membranas existe un líquido acuoso, el [líquido cefalorraquídeo](#), que actúa amortiguando los golpes o movimientos bruscos de la cabeza.

Autoevaluación

Completa los huecos:

- La superficie del cerebro se denomina .
- El órgano que se localiza en el interior del cráneo es el .
- En el del se localizan los centros vitales.

- Las cubiertas membranosas del sistema nervioso central se llaman .
- El participa en el mantenimiento del equilibrio.

Enviar

La corteza cerebral constituye la superficie del cerebro.

Encéfalo significa "dentro de la cabeza".

Los centros de control del ritmo cardíaco y respiratorio se encuentran en el tronco del encéfalo.

Las meninges recubren el encéfalo y la médula espinal.

Entre otras funciones, el cerebelo se encarga de mantener el equilibrio.

Para saber más

En este enlace encontrarás una descripción exhaustiva de las características anatómicas del sistema nervioso. (También te recomendamos hacer clic sobre: Ver tema relacionado).

[Anatomía del Sistema nervioso](#)

En el siguiente vídeo podrás obtener más información sobre el sistema nervioso

<https://www.youtube.com/embed/LASmiv8PeYM>

Manifestaciones neurológicas.

Las enfermedades del sistema nervioso pueden acompañarse de un gran número de síntomas y signos, pero vamos a ver sólo algunos. Las manifestaciones más frecuentes de las enfermedades neurológicas son:

- La parálisis.
- Las alteraciones de la consciencia.
- El dolor.
- Las convulsiones.



[Procedencia.](#)

La [parálisis](#), o pérdida de la capacidad de contraer de forma voluntaria unos músculos determinados, puede tener su origen en trastornos a nivel neurológico, ya sea central o periférico, o a nivel muscular.

Recuerda que la parálisis de una extremidad se denomina **monoplejía**. Si afecta a la mitad del cuerpo (izquierda o derecha) es una **hemiplejía**. La parálisis de las dos extremidades inferiores se llama **paraplejía** y si se trata de una parálisis de las cuatro extremidades se denomina **tetraplejía**.



ITE. Uso educativo nc. [Procedencia.](#)

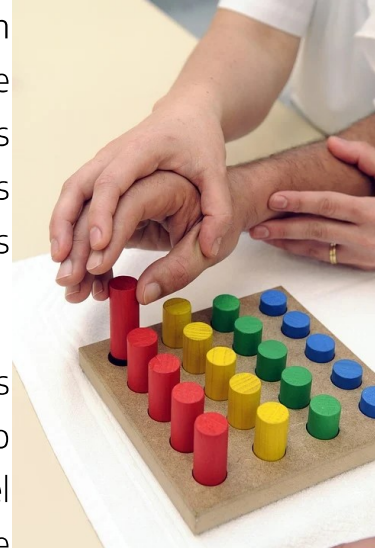
Las alteraciones de la consciencia, son manifestaciones que suelen acompañar a algunos trastornos neurológicos. Existen diferentes grados, que van desde la [lipotimia](#), una breve pérdida de consciencia que se recupera sin secuelas, hasta el trastorno de la consciencia más profundo, el [coma](#), en el que hay disminución o ausencia de respuesta a estímulos por parte de la

persona que lo padece.

El dolor, es el síntoma que aparece con mayor frecuencia en cualquier tipo de enfermedades. Pero el dolor de cabeza o [cefalea](#), aunque es un síntoma que también puede darse por causas no neurológicas, y muchas veces leves o sin importancia, es una manifestación característica de algunos trastornos del sistema nervioso, como por ejemplo las meningitis.

Las [convulsiones](#) son siempre un signo de alteración neurológica. Son contracciones musculares involuntarias de aparición brusca que provocan unos movimientos característicos en forma de espasmos. El origen puede ser diverso pero todas las causas tienen en común el trastorno en las neuronas cerebrales.

Aunque brevemente, debemos describir algunas de las manifestaciones que en muchas ocasiones permanecen como secuelas después haber padecido un trastorno neurológico. Es el caso, por ejemplo, de la [amnesia](#), consistente en la pérdida de memoria, o de la [afasia](#), que es una incapacidad para expresarse. Ambas manifestaciones son relativamente frecuentes en los ancianos, tras padecer enfermedades agudas o a lo largo de procesos neurológicos degenerativos.



Autor: hamiltonpaviana

Licencia: Pixabay License. [Procedencia](#).

Autoevaluación

¿Cuál de las siguientes afirmaciones es correcta?

- ☐ Una hemiplejía es la parálisis de las dos extremidades inferiores.
- ☐ La lipotimia es una pérdida de consciencia con secuelas leves.
- ☐ La incapacidad para expresarse se denomina afasia.
- ☐ Las convulsiones son contracciones musculares fisiológicas.

Incorrecto.

Incorrecto.

Correcto. La afasia es la pérdida de la facultad de expresión.

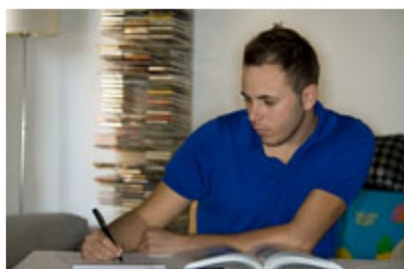
Incorrecto.

Solución

1. Incorrecto
2. Incorrecto
3. Opción correcta
4. Incorrecto

Las enfermedades del sistema nervioso (I).

Caso práctico



Sirius. Uso educativo nc. Elaboración propia.

Desde que **Marta** y **Alberto** empezaron las prácticas han visto ya unos cuantos trastornos neurológicos de urgencia, por ello el repaso le resulta mucho más fácil:

"¡Esto sí que entra!", piensa **Alberto**, leyendo los apuntes de Patología del Sistema Nervioso.

Recuerda además que el día que la profesora explicó ese tema en clase, les contó que su padre había padecido un ataque cerebral hacía una semana.

Ahora empieza ya a saber qué es eso. En lo que lleva en la central, ha trasladado ya tres personas con problemas de ese tipo.

De todos los trastornos neurológicos, los accidentes vasculares cerebrales, son las urgencias médicas que deben ser diagnosticadas y tratadas cuanto antes mejor. Son enfermedades frecuentes, cuya incidencia aumenta con la edad; y por ello es causa frecuente de invalidez y de muerte entre las personas ancianas.



ITE. Uso educativo nc. [Procedencia.](#)

El [accidente vascular cerebral](#) (AVC) incluye una serie de alteraciones en el riego sanguíneo del encéfalo, que provocan una interrupción brusca del aporte de sangre. Tal es el caso de la hemorragia cerebral, la trombosis cerebral o la embolia cerebral.

No es necesario entrar en detalles sobre cada una de estas alteraciones, sólo recordar que se caracterizan por la pérdida de las funciones neurológicas de la zona afectada. Y ello provoca por ejemplo, parálisis musculares, pérdida de consciencia, afasia,...

El origen del accidente vascular cerebral está muy relacionado con la hipertensión arterial y con el depósito de colesterol en las paredes de los vasos sanguíneos, la [aterosclerosis](#).



ITE. Uso educativo nc. [Procedencia](#).

Otra alteración patológica que debes conocer es la [epilepsia](#). Se trata de una enfermedad caracterizada por la aparición súbita de convulsiones.

Aunque en algunos casos la epilepsia aparece como consecuencia de una lesión cerebral o una enfermedad, la mayor parte de las epilepsias son de causa desconocida.

Las enfermedades del sistema nervioso (II).

Un trastorno de tipo mental frecuente en personas de edad avanzada es la **demencia**, que se caracteriza por un deterioro progresivo, crónico e irreversible de las funciones mentales.

Causada por algún tipo de lesión neurológica, provoca entre otros, trastornos de la memoria y la orientación, incapacidad de aprendizaje y pérdida de la capacidad de atención.



La demencia de doña Juana. Autor: Lorenzo Vallés (1830-1910).

ITE. Uso educativo nc. [Procedencia](#).

Aunque existen diversos estados demenciales, la [enfermedad de Alzheimer](#) es quizá el tipo de demencia más conocido.

También relativamente frecuente con el incremento de la edad, se manifiesta la [enfermedad de Parkinson](#), que se trata de un trastorno de las estructuras nerviosas que regulan y coordinan los movimientos musculares involuntarios.

Es una enfermedad, de causa desconocida, que provoca numerosas manifestaciones, entre las que destacan el temblor, la lentitud de movimientos, la rigidez muscular y alteración en la postura.

Por el contrario, mucho más frecuente en niños y jóvenes, son las [meningitis](#). Se trata de una inflamación de las meninges, las membranas que recubren el sistema nervioso central, generalmente de causa infecciosa. El síntoma más habitual es la cefalea intensa pero además se manifiesta con rigidez de nuca, vómitos y fiebre.

Antes del uso de los antibióticos, la meningitis era una enfermedad que casi siempre provocaba la muerte, pero actualmente en la mayoría de los casos cura sin complicaciones.

Autoevaluación

¿Cuál de las siguientes afirmaciones NO es correcta?

- Las contracciones musculares involuntarias de aparición brusca son frecuentes en la epilepsia.
- La enfermedad de Parkinson es un tipo de demencia.
- La trombosis y la embolia cerebral son dos tipos de accidentes vasculares cerebrales.
- La paraplejia es una parálisis de las dos extremidades inferiores.
- La lipotimia es una pérdida breve de consciencia que se recupera sin secuelas.

Incorrecto.

Correcto. La enfermedad de Parkinson se caracteriza por manifestarse con alteraciones en el control de los movimientos automáticos, pero no corresponde a un tipo de demencia como podría ser la enfermedad de Alzheimer.

Incorrecto.

Incorrecto.

Incorrecto.

Solución

1. Incorrecto
2. Opción correcta
3. Incorrecto
4. Incorrecto
5. Incorrecto

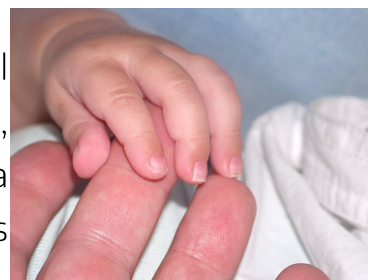
Para saber más

En este enlace puedes obtener información sobre problemas de salud:

[Fisterrasalud. Información y consejos sobre problemas de salud: Cerebro y sistema nervioso](#)

Los sentidos.

Como ya sabes los sentidos son el gusto, el olfato, la vista, el oído y el tacto. Todos ellos están constituidos por receptores, específicos en cada caso, que captan un estímulo para transmitirlo al sistema nervioso central. Este proceso nos permite captar información del exterior.



Tacto.

Por ejemplo, las terminaciones sensoriales de la piel nos van a transmitir sensaciones de frío y de calor, de dolor y de presión, o de tacto fino.

[Procedencia.](#)

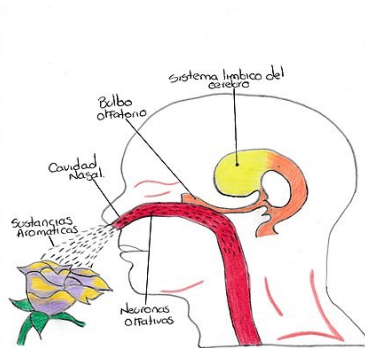
Caso práctico

Algunas de estas actividades son muy importantes por ejemplo para la evaluación del estado de los enfermos en las urgencias, o para cuantificar el grado de afectación neurológica. Alberto casi se sonreía los primeros días cuando observaba de qué forma se dirigían los compañeros del equipo al aproximarse a alguien echado en el suelo: "¿Me oye, me oye? ¿Cómo se encuentra?" le decían casi gritando y sacudiéndole los hombros.

En una ocasión, al ver su perplejidad, un médico le dijo que esa fórmula permite comprobar si un paciente recibe nuestros estímulos, a través del tacto y del oído, y ese va a ser el primer eslabón en la valoración inicial de un paciente: la determinación del nivel de consciencia.

Respecto al **olfato**, los receptores se localizan en el interior de las fosas nasales y captan el olor con el aire inspirado.

Ese estímulo olfativo llegará hasta el cerebro y la información



Olfato.

Autor: CAMILALUGOZAMORA

Licencia: CC [Procedencia](#).

quedará almacenada para que sea recordada en otras ocasiones.

¿Verdad que la percepción del olor de un perfume nos recuerda incluso a la persona que lo utiliza?

Pero además, la información que llega a través del olfato puede generar respuestas reflejas, como por ejemplo un movimiento involuntario para alejarnos de un olor molesto, e incluso si resulta muy desagradable puede provocar náuseas o el vómito. De igual forma, el olor agradable de una comida estimula la secreción del estómago, preparándolo para la entrada de alimento.

El sentido del **gusto** se percibe en unos receptores localizados en la lengua, las [papilas gustativas](#).



Gusto.

ITE. Uso educativo nc. [Procedencia](#).

A pesar de que somos capaces de captar un número ilimitado de sabores, habitualmente los agrupamos en cuatro:

- amargo,
- dulce,
- agrio y
- salado.

Existen zonas de la lengua con diferente sensibilidad ante un sabor determinado. Los gustos dulce y salado se perciben mejor en la punta de la lengua, el agrio a los lados de ésta y el amargo en la zona posterior. Recuerda el movimiento con la lengua, que habrás hecho en más de una ocasión, para distinguir si en un recipiente hay sal o azúcar.

El sentido del gusto y del olfato están estrechamente relacionados, debido a que comparten un objetivo común respecto a la percepción de las cualidades de los alimentos. ¿Has notado que la sensibilidad gustativa se reduce durante un fuerte resfriado?

La vista y el oído son dos sentidos a los que vamos a dedicarle un poco más de atención por

su importancia y complejidad.

La vista.



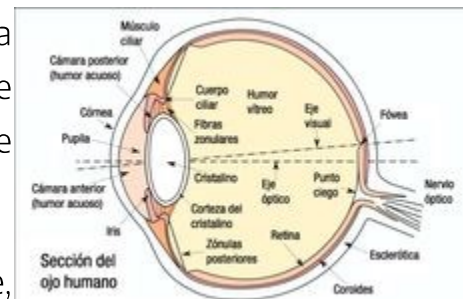
Danel Solabarrieta. CC by-sa. [Procedencia](#).

La visión requiere de un conjunto de estructuras asociadas para permitir esa función: los ojos y también los párpados, los músculos del ojo y el aparato lagrimal. Todo ello coordinado para poder percibir el tamaño, la forma, el color y la distancia a la que están los objetos que nos rodean.

El **globo ocular** es la estructura que contiene los receptores para la vista. No necesitas reconocer todos los componentes del ojo pero sí los más importantes.

En una sección sagital del ojo podemos observar una abertura denominada pupila que aumenta o disminuye de tamaño según la intensidad de la luz. Esas variaciones se producen gracias a los movimientos del [iris](#).

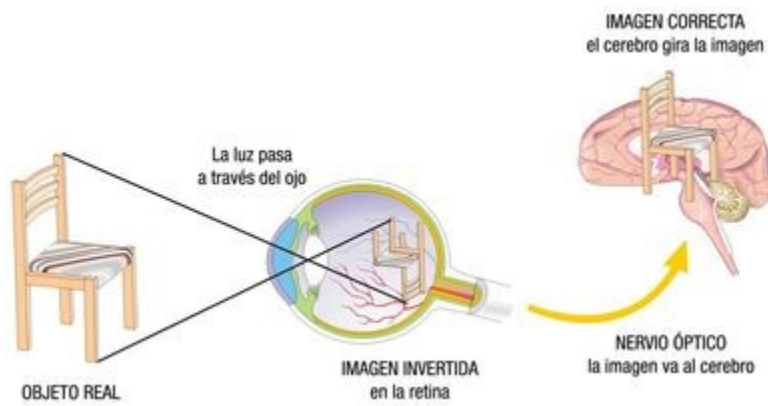
Detrás del iris se dispone una estructura a modo de lente, denominada [cristalino](#), que es atravesada por los rayos luminosos para proyectarse finalmente en la capa que recubre el interior del globo, la [retina](#).



 ITE. Uso educativo nc. [Procedencia](#).

Si observas el ojo, la pupila es un círculo central negro, ya que en realidad es un orificio que, como sabes aumenta o disminuye para controlar la entrada de luz. El iris en cambio es el anillo pardo, verde o azul que rodea ese orificio. Es muy importante la exploración del estado de la pupila para valorar el estado neurológico, pudiendo observar [miosis](#) (contracción excesiva de la pupila) o [midriasis](#) (dilatación anormal de la pupila).

En el proceso de transmisión de imágenes, la luz penetra a través de la pupila y atraviesa el cristalino, el cual permite enfocar los objetos según la



 Funcionamiento de la visión.

ITE: José Alberto Bermúdez. Uso educativo nc. [Procedencia](#).

distancia. La imagen incide en la retina, originando un impulso que es transmitido a través del nervio óptico hasta la zona occipital del cerebro donde se procesa toda la información visual.

Trastornos de la visión.

Las alteraciones en cualquiera de las estructuras que intervienen en este complicado mecanismo provocan trastornos de la visión como:



ITE. Uso educativo nc. [Procedencia.](#)

- La [miopía](#), que es un problema de proyección de la imagen que impide ver nítidamente lo más alejado. Al contrario de la [hipermetropía](#), en la que todo aquello que está lejos se distingue bien, pero lo que está cerca se ve borroso.
- La [presbicia](#), que consiste en una pérdida de elasticidad del cristalino con la edad, que impide enfocar los objetos cercanos, de forma que se necesita alejar los objetos para verlos correctamente.
- La [catarata](#), que es una opacidad progresiva del cristalino que impide la entrada de los rayos luminosos y provoca una disminución de la agudeza visual que puede llegar hasta la ceguera.
- La [ceguera](#) es la pérdida o disminución de la visión. Puede tener múltiples causas como enfermedades oculares, neurológicas, traumatismos... pero la etiología más frecuente en nuestro medio es, todavía hoy, la diabetes mal controlada.

Autoevaluación

Completa los huecos:

- La pérdida de elasticidad del cristalino que impide enfocar objetos cercanos se denomina .
- En la zona posterior de la lengua se percibe mejor el sabor .

- La miosis es la anormal de la pupila.
- El color de los ojos lo determina el .

Enviar

La presbicia es la pérdida de elasticidad del cristalino que se adquiere con la edad.

El sabor amargo se percibe fundamentalmente en la parte posterior de la lengua.

La miosis es la contracción de la pupila y la midriasis es la dilatación de ésta.

El iris es el anillo de color que bordea la pupila.

El oído.



ITE. Uso educativo nc. [Procedencia.](#)

La audición requiere también, al igual que la visión, de un conjunto de estructuras localizadas en mayor parte en el interior del cráneo, como son el oído externo, el oído medio y el oído interno.

El **oído externo** está compuesto por la oreja o pabellón del oído y por el conducto auditivo externo, que se dirige hacia dentro hasta el tímpano, membrana que separa el oído externo y el medio.

El **oído medio** es una pequeña cavidad donde se halla una cadena de huesecillos llamados **martillo**, **yunque** y **estribo**, dispuestos de tal forma que recogen las vibraciones del tímpano y las transmiten al oído interno.

El oído medio comunica con la faringe por el conducto llamado **Trompa de Eustaquio**, que se abre al bostezar, al tragar o al mover la mandíbula de un lado a otro, igualando las presiones a los dos lados de la membrana timpánica.

La sensación de oído tapado que percibimos al descender en altura está relacionada con esta diferencia de presiones. ¿Recuerdas qué hacemos para resolverlo?

En el **oído interno** se distinguen dos partes: el **caracol**, relacionado con la audición, y el **aparato vestibular**, relacionado con el mantenimiento de la posición o el equilibrio.

En el proceso de transmisión de las ondas sonoras, éstas golpean contra el tímpano originando su vibración. Las vibraciones se transmiten a través de la cadena de huesecillos al oído interno y de ahí se emiten impulsos nerviosos. El nervio auditivo los transmite hasta el cerebro y allí se interpretan como sonidos.

Entre las enfermedades más importantes del oído cabe destacar la **hipoacusia** o pérdida de



 Componentes del oído.

ITE: José Alberto Bermúdez. Uso educativo nc.

[Procedencia.](#)

la capacidad auditiva.

Es un trastorno relativamente frecuente, especialmente entre personas de edad avanzada. El origen puede estar en una alteración de cualquiera de los componentes que intervienen en el proceso de la audición, ya sea en el oído o en las estructuras nerviosas relacionadas.

En la actualidad, las prótesis auditivas o audiófonos, y algunas intervenciones quirúrgicas, permiten mitigar la pérdida de audición, tal como las gafas, mucho mejor aceptadas socialmente, han permitido resolver buena parte de los problemas visuales.

Autoevaluación

¿Cuál de las siguientes afirmaciones NO es correcta?

- ☐ Las trompas de Eustaquio comunican el oído medio con la faringe.
- ☐ Los huesecillos del oído medio reciben las vibraciones del tímpano.
- ☐ La hipoacusia es la pérdida de capacidad auditiva.
- ☐ El aparato vestibular forma parte del oído medio.

Incorrecto.

Incorrecto.

Incorrecto.

Correcto. El oído interno está constituido por el caracol y el aparato vestibular.

Solución

1. Incorrecto
2. Incorrecto
3. Incorrecto
4. Opción correcta

Para finalizar.

En esta unidad de trabajo hemos tratado lo referente al aparato locomotor y sistema nervioso básicos. Son dos apartados que no gozan de demasiados "seguidores" pero quizá, tal como le ha ocurrido a Alberto, no haya resultado demasiado duro...

Para ayudarte a "tomarle cariño" puedes comprobar, a través de estas cuestiones, todo lo que seguramente has aprendido (te servirá también de repaso):

- ¿Cuáles son los tres tipos de huesos y que características los distinguen?
- ¿Qué tipos de articulaciones hay? ¿Y cuáles son los componentes de las articulaciones con mayor movilidad?
- ¿Podrías mencionar los huesos del esqueleto axial? ¿Y los huesos del esqueleto apendicular?
- ¿Cómo se agrupan las vértebras de la columna?
- ¿Cuántos músculos esqueléticos sabrías mencionar?
- ¿Recuerdas lo que significan estos términos?
 - Pelvis.
 - Fractura patológica.
 - Hernia fiscal.
- ¿Cuáles son las partes del sistema nervioso, tanto desde el punto de vista anatómico como desde el punto de vista funcional?
- ¿Podrías describir un movimiento reflejo?
- ¿Cuáles son todos los componentes del sistema nervioso central?



Chesi - Fotos CC. CC by-sa. [Procedencia.](#)

- ¿Recuerdas lo que significan estos términos?
 - Meninges.
 - Accidente vascular cerebral.
 - Convulsiones.
 - Midriasis.
- ¿Sabrías describir el proceso de transmisión de imágenes? ¿Y el proceso de transmisión de las ondas sonoras?

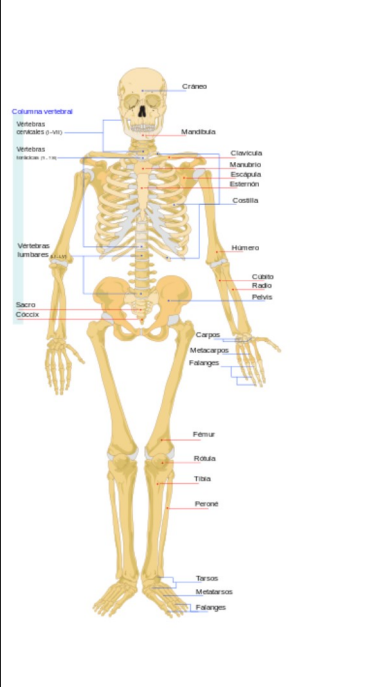
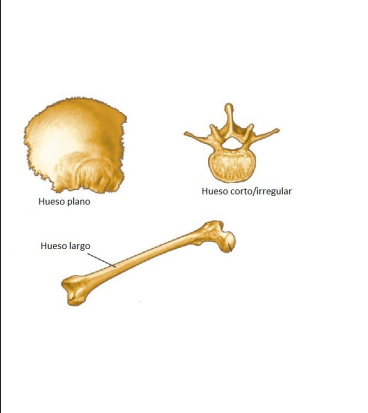
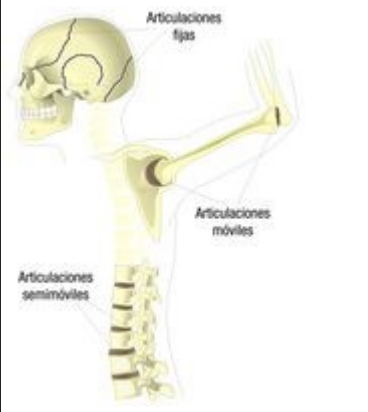
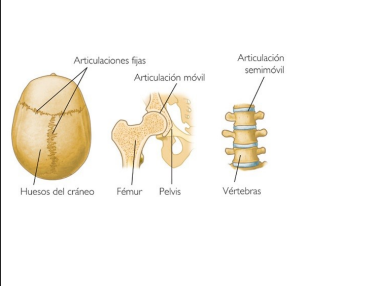
Para saber más

En este enlace puedes obtener más información sobre los sentidos y sus órganos relacionados: Ver vídeos sobre: vista, oído, etc. En la página inicial tienes que hacer clic sobre un icono con un esqueleto con el texto: "Cuerpo Humano. Atlas de Anatomía".

[El Cuerpo Humano/Los sentidos](#)

Licencia Recursos

	EME_APB03_CONT_R01_Estudiando.jpg SIRIUS. Uso Educativo-nc.Elaboración propia
	EME_APB03_CONT_R02_Gimnasta.jpg Autor: Martin Rulsch, Licencia: Wikimedia Commons https://es.wikipedia.org/wiki/Archivo:2019-06-30_1st_FIG_Artistic_Gymnastics_JWCH_W
	EME_APB03_CONT_R03_Escritura.jpg Autor: fotografierende Licencia: Pixabay License https://pixabay.com/es/photos/escribir-cuaderno-pluma-mujer-ma

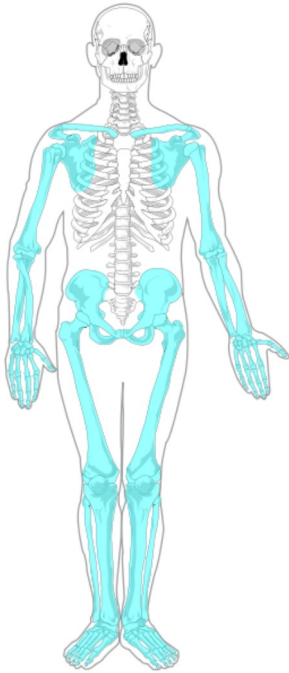
 Diagrama anatómico del esqueleto humano frontal. Las etiquetas incluyen: Cráneo, Columna vertebral, Vértebra cervical (C1-C7), Vértebra torácica (T1-T12), Vértebra lumbar (L1-L5), Sacro, Cóccix, Mandíbula, Clavicula, Húmero, Codo, Radio, Ulna, Carpometacarpiano, Falange, Escápula, Esternón, Costilla, Húmero, Codo, Radio, Ulna, Carpometacarpiano, Falange, Femur, Rótula, Tibia, Peroné, Tarsos, Metatarsos, Falanges.	EME_APB03_CONT_R04_Esqueleto.jpg Autor: LadyofHats Mariana Ruiz Villarreal Traducción al castellano por Rastrojo Licencia: Wikimedia Commons https://es.wikipedia.org/wiki/Archivo:Human_skeleton_front_es.sv
 Diagrama de tipos de huesos. Las etiquetas incluyen: Hueso plano, Hueso corto/irregular, Hueso largo.	EME_APB03_CONT_R05_Huesos.jpg Licencia: CC https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Tipos_de_huesos.jpg
 Diagrama de tipos de articulaciones. Las etiquetas incluyen: Articulaciones fijas, Articulaciones móviles, Articulaciones semimóviles.	EME_APB03_CONT_R06_Articulaciones.jpg Licencia: CC https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Tipos_de_articulaciones.ji
 Diagrama de tipos de articulaciones. Las etiquetas incluyen: Articulaciones fijas, Articulación móvil, Articulación semimóvil, Huesos del cráneo, Fémur, Pelvis, Vértebra.	EME_APB03_CONT_R07_ArticulacionesMoviles.jpg Licencia: CC

https://es.wikipedia.org/wiki/Archivo:907_Synovial_Joints_esp.jpg



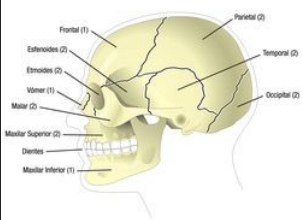
EME_APB03_CONT_R08_Alberto.jpg

SIRIUS.Usa Educativo-nc. Elaboración propia



EME_APB03_CONT_R09_Apendicular.png

LadyofHats. Mariana Ruiz Villarreal.Dominio público. Procedencia.
/wiki/File:Appendicular_skeleton_diagram_blank.svg

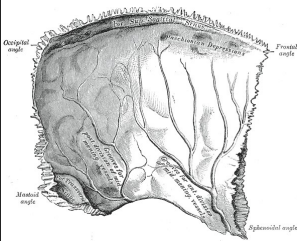


EME_APB03_CONT_R10_Craneio.jpg

Autor: Original by [LadyofHats](#). Translated by [Ascánder](#).

Licencia: CC

https://es.wikipedia.org/wiki/Archivo:Human_skull_side_simplified



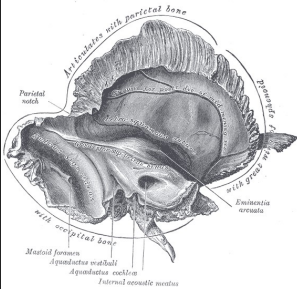
EME_APB03_CONT_R11_Parietal.jpg

Autor: [Henry Vandyke Carter](#)

Fuente: [Henry Gray](#) (1918) Anatomy of the Human Body

Licencia: CC

<https://es.m.wikipedia.org/wiki/Archivo:Gray133.png>



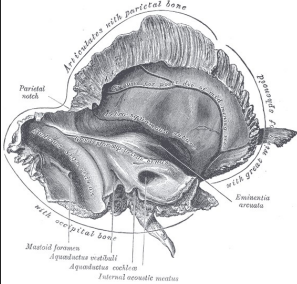
EME_APB03_CONT_R11_Parietal.jpg

Autor: [Henry Vandyke Carter](#)

Fuente: [Henry Gray](#) (1918) Anatomy of the Human Body

Licencia: CC

<https://es.m.wikipedia.org/wiki/Archivo:Gray133.png>



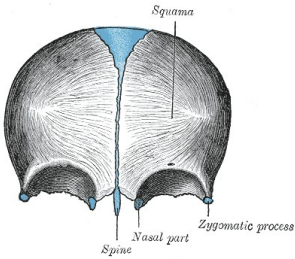
EME_APB03_CONT_R12_Temporal.jpg

Autor: [Henry Vandyke Carter](#)

Fuente: [Henry Gray](#) (1918) Anatomy of the Human Body

Licencia: CC

<https://es.m.wikipedia.org/wiki/Archivo:Gray138.png>



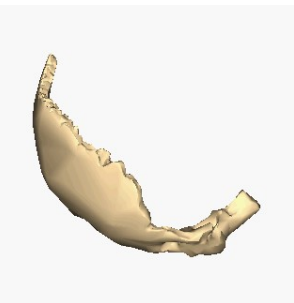
EME_APB03_CONT_R13_Frontal.jpg

Autor: [Henry Vandyke Carter](#)

Fuente: [Henry Gray](#) (1918) Anatomy of the Human Body

Licencia: CC

<https://es.wikipedia.org/wiki/Archivo:Gray136.png>

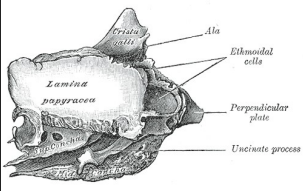
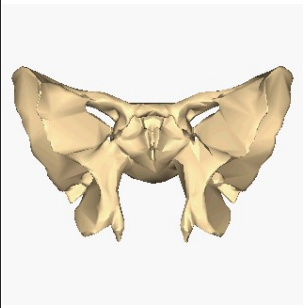
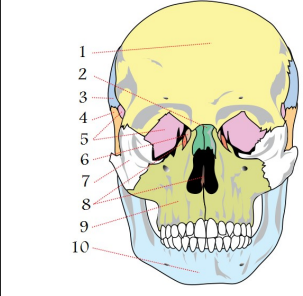
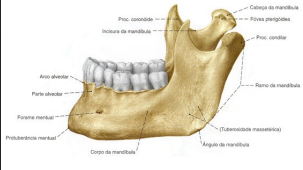


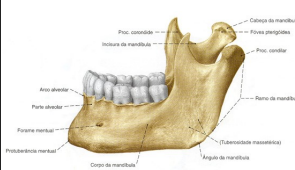
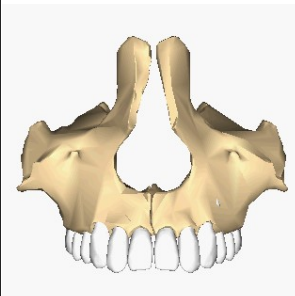
EME_APB03_CONT_R14_Occipital.jpg

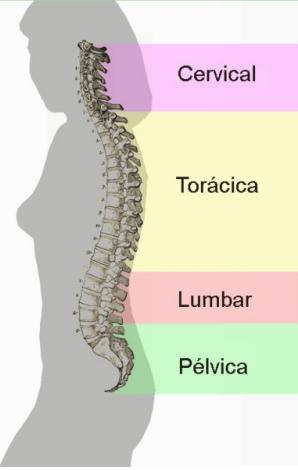
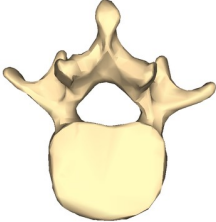
Autor: Anatomography

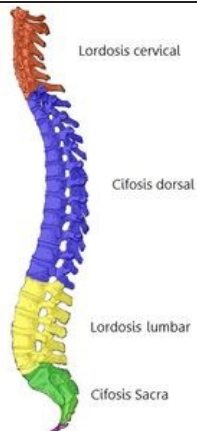
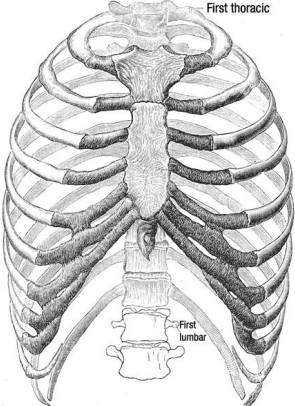
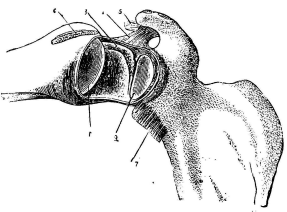
Licencia: CC

<https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/d/d3/Occipital>

	EME_APB03_CONT_R15_Etmoides.jpg Autor: Henry Vandyke Carter Fuente: Henry Gray (1918) Anatomy of the Human Body Licencia: CC https://es.wikipedia.org/wiki/Archivo:Gray152.png
	EME_APB03_CONT_R16_Esfenoides.jpg Autor: Anatomography Licencia: CC https://es.m.wikipedia.org/wiki/Archivo:Sphenoid_bone_-_close
	EME_APB03_CONT_R17_HuesosCara.png Hector. Modificación sobre imagen de LadyofHats Mariana Ruiz http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Human_skull_front_bo
	EME_APB03_CONT_R18_Mandibula.jpg Autor: Iago Mello

	Licencia: Wikimedia Commons https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Mandibulalateral.jpg
	EME_APB03_CONT_R18_Mandibula.jpg Autor: Iago Mello Licencia: Wikimedia Commons https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Mandibulalateral.jpg
	EME_APB03_CONT_R19_Maxilar.jpg Autor: Anatomography Licencia: CC https://pt.wikipedia.org/wiki/Ficheiro:Maxilla_close-up_animation.ç

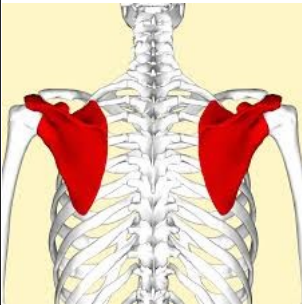
	EME_APB03_CONT_R20_Columna.jpg Autor: Basquetteur Licencia: Wikimedia Commons https://es.wikipedia.org/wiki/Archivo:Spinal_column_curvature_(sp
	EME_APB03_CONT_R21_Vertebralumbar.jpg Autor: Anatomography Licencia: Wikimedia Commons https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Lumber_vertebra_3_clos
	EME_APB03_CONT_R22_Vertebratoracica.jpg Autor: it:User:Glu Licencia: CC https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Vertebra_toracica_inf.

	EME_APB03_CONT_R23_CurvasColumna.png http://es.wikipedia.org/wiki/Archivo:Gray_111_-_Vertebral_colun
	EME_APB03_CONT_R24_CajaToracica.jpg Lipothymia. Dominio público. Procedencia. http://es.wikipedia.or
	EME_APB03_CONT_R25_Costillas.jpg Autor: Untergasser Licencia: CC Procedencia: https://pixabay.com/es/photos/santiago-chile-parque-de-escultura
	EME_APB03_CONT_R26_ArticulacionHombro.jpg Autor: Cecilia Grierson Licencia: CC

Procedencia

https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Grierson_2_Articulaci%C

EME_APB03_CONT_R27_Omoplato.jpg

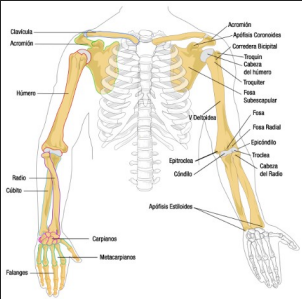


Licencia: CC

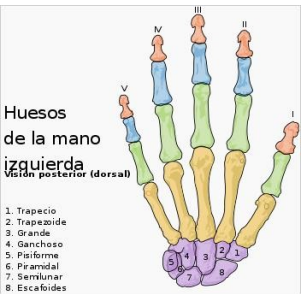
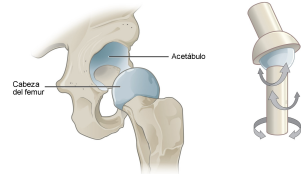
Autor: Anatomography

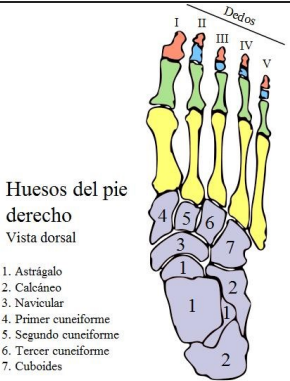
https://es.m.wikipedia.org/wiki/Archivo:Scapula_-_posterior_view2

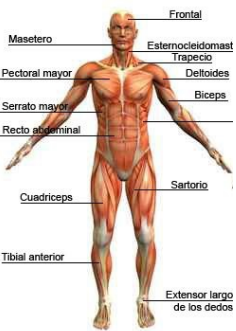
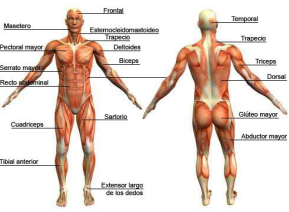
EME_APB03_CONT_R28_HuesosSuperiores.png

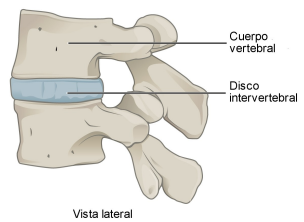


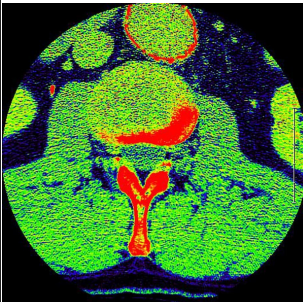
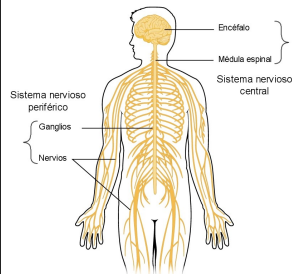
Torax. CC-by-as. Procedencia.

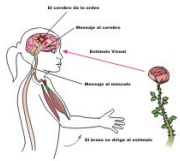
 Huesos de la mano izquierda Visión posterior (dorsal) 1. Trapecio 2. Trapezoides 3. Grande 4. Gancho 5. Piriforme 6. Piramidal 7. Semilunar 8. Escafoides	EME_APB03_CONT_R28.2_HuesosM Modificada sobre imagen de · LadyofHats. Traducida por Ascánder. Dominio Público. Procedencia. http://es.wikipedia.org/wiki/Archivo:Scheme_human_hand_bon
	EME_APB03_CONT_R29_Pelvis.png Autor: Henry Vandyke Carter Fuente: Henry Gray (1918) Anatomy of the Human Body Licencia: CC http://es.wikipedia.org/wiki/Archivo:Gray241.png
	EME_APB03_CONT_R30_ArticulacionFemur.jpg Autor: OpenStax College Licencia: CC https://es.wikipedia.org/wiki/Archivo:903_Multiaxial_Joint_esp.jpg

 Huesos del pie derecho Vista dorsal 1. Astrágalo 2. Calcáneo 3. Navicular 4. Primer cuneiforme 5. Segundo cuneiforme 6. Tercer cuneiforme 7. Cuboides	EME_APB03_CONT_R30.2_HuesosTarsianos.jpg Imagen modificada sobre otra de: mario modesto. CC by-sa. Procedencia http://es.wikipedia.org/wil
	EME_APB03_CONT_R31_Atencion.jpg Autor: OpenClipart-Vectors Licencia Pixabay License https://pixabay.com/es/vectors/advertencia-atenci%C3%B3n-1469
	EME_APB03_CONT_R32_Biceps.jpg Autor: daniel64 Licencia: Pixbay license https://pixabay.com/es/photos/el-brazo-m%C3%BAsculo-strong-b

	EME_APB03_CONT_R33_Musculatura.jpg Autor: LeonardoRea Licencia: CC https://es.wikipedia.org/wiki/Archivo:Sismuscu.jpg
	EME_APB03_CONT_R33_MusculaturaFrontal.jpg Autor: LeonardoRea. Modificado por Inés Cirujano Licencia: CC https://es.wikipedia.org/wiki/Archivo:Sismuscu.jpg
	EME_APB03_CONT_R34_MusculaturaTrasera.jpg Autor: LeonardoRea. Modificado por Inés Cirujano Licencia: CC https://es.wikipedia.org/wiki/Archivo:Sismuscu.jpg

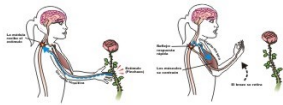
	EME_APB03_CONT_R35_Balcanico.jpg Licencia: CC https://pxhere.com/es/photo/941835
	EME_APB03_CONT_R36_Radiografia.jpg Autor: Taokinesis Licencia: Pixabay License https://pixabay.com/es/photos/radiograf%C3%ADa-diagn%C3%B3stica/
	EME_APB03_CONT_R37_DiagnosticoRadiografia.jpg Licencia: CC0 https://www.piqsels.com/es/public-domain-photo-jsmyd
	EME_APB03_CONT_R38_Discointer.jpg Autor: OpenStax College Licencia: WIKIMEDIA COMMONS

	https://es.wikipedia.org/wiki/Archivo:902_Intervertebral_Disk-02_
	EME_APB03_CONT_R39_MartaYAlberto.jpg SIRIUS. Uso Educativo-nc. Elaboración propia.
	EME_APB03_CONT_R40_SeccionNervio.jpg Licencia: Pxfuel https://www.pxfuel.com/es/free-photo-jymbgb
	EME_APB03_CONT_R41_SistemaNervioso.jpg Autor: OpenStax Licencia: WIKIMEDIA COMMONS https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/0/07/1201_Overv



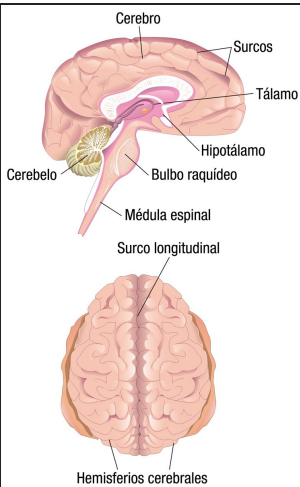
EME_APB03_CONT_R42_MovimientoVoluntario.jpg

SIRIUS. Uso Educativo-nc. Elaboración propia.

<http://recursostic.educacion.es/bancoimagenes/ArchivosImagenes/>


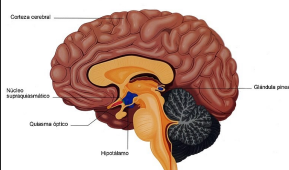
EME_APB03_CONT_R43_Reflejo.jpg

SIRIUS. Uso Educativo-nc. Elaboración propia.

<http://recursostic.educacion.es/bancoimagenes/ArchivosImagen>


EME_APB03_CONT_R44_Cerebro.jpg

ITE: José Alberto Bermúdez. Uso Educativo-nc. Procedencia

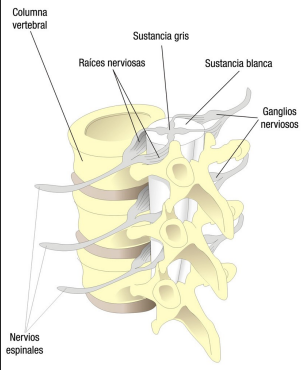
<http://recursostic.educacion.es/bancoimagenes/ArchivosImagen>


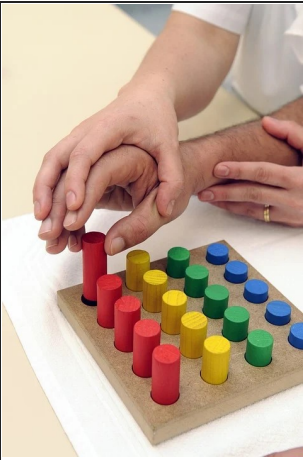
EME_APB03_CONT_R45_SeccionCerebro.jpg

Autor: 黄雨伞

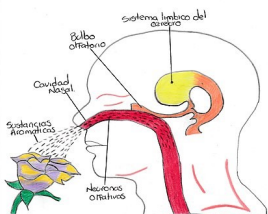
Licencia: CC

https://es.m.wikipedia.org/wiki/Archivo:Suprachiasmatic_Nucle

	EME_APB03_CONT_R46_Medula.jpg ITE: José Alberto Bermúdez. Uso Educativo-nc. Procedencia. htl
	EME_APB03_CONT_R47_Silla.jpg Autor: Memasa Licencia: CC https://es.m.wikipedia.org/wiki/Archivo:Electric-powered_whe
	EME_APB03_CONT_R48_Enfermo.jpg Licencia: CC ITE. Uso Educativo-nc. Procedencia. http://recursostic.educacion.es/bancoimagenes/ArchivosImagen

	EME_APB03_CONT_R49_Rehabilitacion.jpg Autor: hamiltonpaviana Licencia: Pixabay License https://pixabay.com/es/photos/terapia-f%C3%ADsica-terapia-o
	EME_APB03_CONT_R50_TomandoNotas.jpg SIRIUS. Uso Educativo-nc. Elaboración
	EME_APB03_R51_Cerebro2.jpg ITE. Uso Educativo-nc. Procedencia http://recursostic.educacion.es/bancoimagenes/ArchivosImagen
	EME_APB03_CONT_R52_Enfermo2.jpg ITE. Uso Educativo-nc. Procedencia. http://recursostic.educacion.es/bancoimagenes/ArchivosImagen
	EME_APB03_CONT_R53_DemenciaJuana.jpg Lorenzo Vallés. Dominio Público. Procedencia. http://es.wikipedi

<https://es.wikipedia.org/wiki/Archivo:Tacto.JPG>

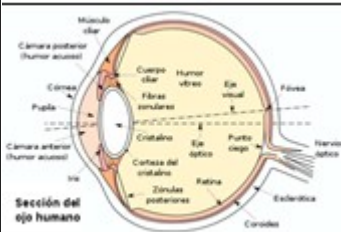
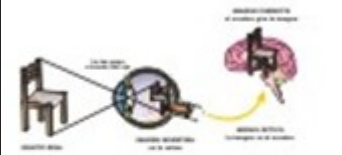


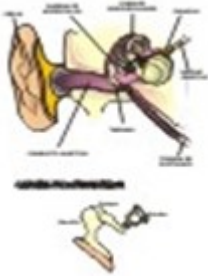
|oooooooooooooooooooo

https://es.wikipedia.org/wiki/Archivo:EL_OLFATO.jpg



<https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Sentidodelgusto.gif>

	EME_APB03_CONT_R57_Ojo.jpg Danel Solabarrieta. CC by--sa. Procedencia http://www.flickr.com/photos/danelu/4081932019/
	EME_APB03_CONT_R58_CorteSagitalOjo.png Sathiyam2k. Dominio público. Procedencia http://es.wikipedia.org/wiki/Archivo:Eyesection-es.svg
	EME_APB03_CONT_R59_FuncionamientoVision.jpg ITE: José Alberto Bermúdez. Uso Educativo-nc. http://recursostic.educacion.es/bancoimagenes/ArchivosImagen
	EME_APB03_CONT_R60_Gafas.jpg ITE. Uso Educativo-nc. Procedencia. http://bancoimagenes.isftic.mepsyd.es/bancoimagenes/Archivos

	EME_APB03_CONT_R61_Oreja.jpg ITE. Uso Educativo-nc. Procedencia. http://bancoimagenes.isftic.mepsyd.es/bancoimagenes/Archivos
	EME_APB03_CONT_R62_Oido.jpg ITE: José Alberto Bermúdez. Uso Educativo-nc. Procedencia. https://ikastaroak.birt.eus/edu/argitalpen/backupa/20200331/1920/EME_APB03_CONT_R62_Oido.jpg
	EME_APB03_CONT_R64_Preguntas.jpg Chesi - Fotos CC. CC by-sa. Procedencia. http://www.flickr.com/p