

# Banco de Recursos

## Biología y Geología

**3° ESO**

Primer y segundo trimestre

### Índice

---

Tema 1. El El ser humano y la salud .....	2
Tema 2. El aparato digestivo y la alimentación .....	28
Tema 3. Transporte de nutrientes y excreción .....	62
Tema 4. Percepción y movimiento .....	100
Tema 5. Sistema nervioso y endocrino .....	146
Tema 6. Reproducción y sexualidad .....	184

# TEMA 1

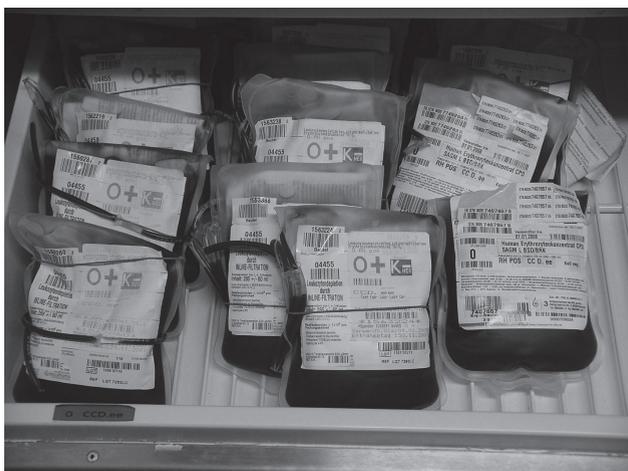
## El ser humano y la salud



# INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA

## Los grupos sanguíneos

Hasta 1900, la inmensa mayoría de los intentos de reponer la sangre perdida por hemorragia de un paciente con sangre procedente de otro individuo, había resultado un fracaso.



En 1901, el investigador austriaco Landsteiner descubre la presencia de ciertas sustancias (hoy identificadas como glucoproteínas), presentes en la membrana de los glóbulos rojos, que pueden actuar como antígenos (es decir, provocar la formación de anticuerpos, proteínas específicas que se aglutinarán contra aquellas sustancias) en los individuos cuyos glóbulos rojos no presenten las mismas glucoproteínas. Nace así el conocimiento de los grupos sanguíneos, la explicación de la causa de los fracasos de tantas transfusiones sanguíneas, y una vía hacia el conocimiento de las condiciones óptimas para realizar transfusiones.

Los primeros grupos sanguíneos determinados son los que constituyen el llamado sistema ABO:

- Los individuos del grupo A presentan en sus glóbulos rojos el antígeno (o aglutinógeno) A, y pueden sintetizar anticuerpos (o aglutininas)  $\beta$ , específicas contra el aglutinógeno B.
- Los individuos del grupo B presentan en sus glóbulos rojos el aglutinógeno B, y pueden sintetizar aglutininas  $\alpha$  específicas contra el aglutinógeno A.
- Los individuos del grupo AB presentan glóbulos rojos con antígenos A y B, y no elaboran ninguna aglutinina contra estos antígenos.
- Los individuos del grupo O no presentan aglutinógenos A y B, y por tanto pueden sintetizar aglutininas  $\alpha$  y  $\beta$ .

Según esto, se comprende que los individuos del grupo AB pueden recibir sangre de cualquier individuo (son receptores universales), mientras que sólo pueden donar a otros individuos del grupo AB. Las personas del grupo O pueden dar sangre a cualquier individuo (son donadores universales), pero solo pueden recibirla de otra persona del grupo O.

Con este descubrimiento no se solucionaron todos los problemas que ocasionaban las transfusiones sanguíneas, y Landsteiner, con otros colaboradores, prosiguió sus investigaciones.

En 1927 se descubrieron nuevos antígenos en los glóbulos rojos, pero ninguno de ellos afectaba a la viabilidad de las transfusiones. Incluso llegó a descubrirse que el antígeno A constaba de dos fracciones:  $A_1$  y  $A_2$ , pero tampoco esta diferenciación afecta a las transfusiones sanguíneas.

En 1940, Landsteiner y sus colaboradores descubrieron un nuevo antígeno que sí que afectaba fuertemente a la viabilidad de las transfusiones: el factor Rh, llamado así porque se descubrió en sangre del mono *Macacus rhesus*. Los individuos portadores de este antígeno son llamados  $Rh^+$ , y los que no poseen este antígeno,  $Rh^-$ . Estos últimos pueden elaborar una aglutinina contra el factor Rh, de ahí que un  $Rh^+$  puede dar sangre a otro  $Rh^+$ , pero no a un  $Rh^-$ , mientras que un  $Rh^+$  puede recibir sangre de un  $Rh^+$  o de un  $Rh^-$ .

Con estos conocimientos, las transfusiones sanguíneas comenzaron a ser viables en una altísima proporción, lo cual sirvió para salvar muchas vidas en la 2ª Guerra Mundial.

Posteriormente, se ha visto que el factor Rh consta en realidad de tres antígenos, C, D y E; pero como el más activo de los tres es el antígeno D, normalmente la determinación del tipo sanguíneo se hace teniendo en cuenta solamente la presencia de este aglutinógeno.

En cuanto a la abundancia de los distintos grupos sanguíneos, se suelen dar las siguientes cifras aproximadas:

- Grupo 0 ..... 45%
- Grupo A ..... 40%
- Grupo B ..... 10%
- Grupo AB ..... 5%

Estas cifras se refieren al conjunto de la humanidad, pero puede haber variaciones en algunas poblaciones concretas. Por ejemplo, en el caso de los indios americanos, hay ausencia total de los grupos B y AB.



**ACTIVIDADES**

1. Señala cuáles de las siguientes transfusiones serán viables:

DONANTE	RECEPTOR	SI / NO
A+	A-	
A+	B+	
AB+	AB-	
AB+	A+	
AB+	B+	
O+	O-	
O+	A+	
O+	B-	
A-	A-	
A-	O+	
B-	O-	
B-	A-	
AB-	AB+	
AB-	O-	
AB-	B+	

2. El análisis químico del suero sanguíneo de una persona, ¿puede darnos idea del grupo sanguíneo al que pertenece? Razona tu respuesta
3. La determinación del grupo sanguíneo de un individuo, se hace haciendo reaccionar unas gotas de su sangre con suero que contenga alguna de las aglutininas conocidas, y observar si se produce reacción de aglutinación. Si se toma sangre de un paciente y se observa que produce aglutinación con aglutinina β y con aglutinina anti-Rh, pero no reacciona con aglutinina α. ¿De qué grupo sanguíneo será el paciente?

## DOCUMENTO 2

## Cuando los riñones no funcionan

Cuando, debido a una enfermedad degenerativa o a un traumatismo, los riñones dejan de realizar su función, se acumulan en la sangre determinadas sustancias metabólicas que es preciso eliminar, por lo que es necesario recurrir a procedimientos clínicos que restauren dicha función. Los métodos más empleados son la **hemodiálisis** y el **trasplante de riñón**.

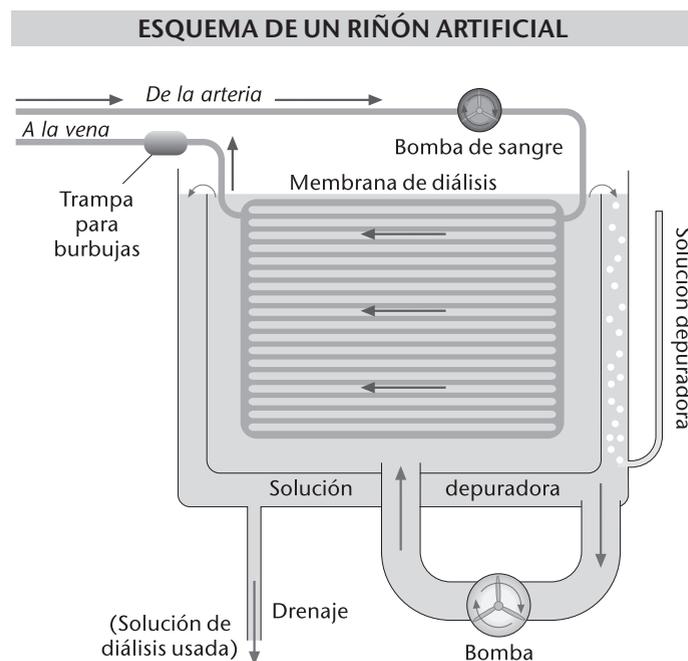
La hemodiálisis se basa en el fenómeno físico de la diálisis en virtud de la cual, cuando dos disoluciones de distinta composición se encuentran separadas únicamente por una membrana permeable o semipermeable (que deja pasar solo determinadas sustancias), la composición de ambas disoluciones tiende a igualarse por difusión de sustancias de una a otra a través de la membrana.

La hemodiálisis se realiza en un riñón artificial, que es una máquina en donde la sangre del paciente se pone en contacto con una disolución especial a través de una

membrana semipermeable. Si hay una concentración alta de una o varias sustancias en sangre y baja en la solución de diálisis, tales sustancias difundirán desde la sangre desde la sangre a la disolución, con lo que aquella se irá depurando paulatinamente.

Si bien con esta técnica se puede mantener durante años a los pacientes en condiciones aceptables, en los últimos años se tiende cada vez más a sustituirla por el trasplante de riñón. El donante puede ser una persona viva –con frecuencia un familiar– o bien un cadáver del que se extraen los riñones antes de que se dañen por falta de oxígeno.

Uno de los problemas del trasplante es el rechazo inmunológico del órgano trasplantado. Para evitarlo o disminuir su efecto se hacen pruebas previas para determinar la compatibilidad entre donante y receptor y una vez realizado el trasplante se administran fármacos para suprimir la respuesta inmune.



### ACTIVIDADES

1. ¿Qué sustancias metabólicas pueden acumularse en la sangre cuando los riñones no funcionan o lo hacen mal?
2. ¿Por qué se usa una membrana semipermeable en la hemodiálisis en lugar de usar una totalmente permeable?
3. La solución de diálisis es renovada constantemente. ¿Por qué se hace tal cosa?
4. ¿Es recomendable, en caso de insuficiencia renal, el trasplante de riñón entre gemelos univitelinos?

# Cuídate...por ejemplo

DOCUMENTO 3

## POR EJEMPLO... EVITA ACCIDENTES EN EL HOGAR

**La gran mayoría de los accidentes domésticos son evitables.  
Y es mucho mejor evitar un accidente que tratar las consecuencias.**

El 10 de septiembre se celebra el Día Mundial de los Primeros Auxilios. Aprovechando esta fecha Cruz Roja te recuerda unas sencillas pautas para evitar accidentes en tu casa.

Tu casa es el lugar en el que mejor te sientes, pero para que sea un entorno seguro, puedes adoptar algunas medidas que te ayuden a evitar accidentes:

- por ejemplo, ilumina correctamente las estancias y despeja de obstáculos las zonas de paso
- por ejemplo, comprueba que los suelos están limpios y secos
- por ejemplo, cierra la puerta de los armarios que están colgado. Es fácil agacharse y golpearse con ellas
- por ejemplo, si necesitas alcanzar un objeto en altura, utiliza una escalera en buen estado; no recurras a sillas o taburetes
- por ejemplo, no utilices estufas ni otros aparatos eléctricos a menos de un metro de la bañera
- por ejemplo, sécate y cálzate si vas a manipular pequeños electrodomésticos (secadores, maquinillas)
- por ejemplo, no sobrecargues los enchufes y chequea regularmente el estado de los cables de los aparatos eléctricos
- por ejemplo, procura poner los mangos de cazos y sartenes hacia el interior, y evita las salpicaduras usando tapaderas o cubiertas
- por ejemplo, si una sartén comienza a arder no intentes apagarla con agua; tápala para que la falta de oxígeno extinga la llama
- por ejemplo, conserva todos los productos tóxicos en sus envases originales para evitar confusiones, y almacena estos productos en un lugar seguro y fuera del alcance de los más pequeños

Si tienes que actuar ante una caída

Si la víctima manifiesta un dolor acusado y/o se observa una deformidad evidente de la misma no la muevas ni la fuerces a ponerse de pie. Ayúdala a acomodarse, llama al 112 y acompáñala hasta que lleguen los servicios de emergencia.

Si te quemas

Lava la zona afectada con abundante agua corriente, fría, hasta dejar de sentir calor. No cubras la herida con pasta de dientes, aceites y demás remedios caseros. Si te aparece una ampolla, no la revientes para evitar futuras infecciones. Si es preciso, visita al médico

Si tienes que actuar ante un problema con la electricidad

Antes de tocar a la víctima desconecta la red general. Si esto no es posible, intenta apartarla de la fuente de electricidad utilizando objetos aislantes como una toalla seca o un palo. Avisa al 112.

Invierte en salud. Cuídate...por ejemplo.



Puedes encontrar información sobre este tema en <http://www.cruzroja.es/prevencion/index-hogar.html>  
Y si quieres realizar un curso de primeros auxilios, consulta [www.cruzroja.es/formacion](http://www.cruzroja.es/formacion)

Cada vez más cerca de las personas



### ACTIVIDADES

1. ¿Cuál ha sido el último accidente doméstico que has tenido?
2. ¿Cómo podrías haberlo evitado?

# ATENCIÓN A LA DIVERSIDAD

**REFUERZO Y AMPLIACIÓN**

NOMBRE: \_\_\_\_\_ CURSO: \_\_\_\_\_ FECHA: \_\_\_\_\_

**AMPLIACIÓN**

**FICHA DE TRABAJO 1**

Describe el proceso mostrado en la figura.

- Glóbulo blanco presentador
- Glóbulo blanco coordinador
- Glóbulo blanco productor de anticuerpos

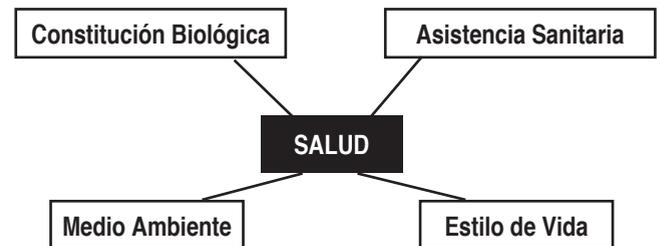


Esquema de producción de anticuerpos frente al ataque de un agente patógeno.

**REFUERZO**

**FICHA DE TRABAJO 2**

a) A partir de la ilustración, indica cuál es el orden de importancia de los determinantes de la salud de las personas



Efecto relativo del medio ambiente, el estilo de vida, la asistencia sanitaria y la biología humana sobre la salud pública.

b) Razona por qué, en general, son tan importantes el estilo de vida y el medio ambiente y, en cambio, tienen menor importancia la asistencia sanitaria y la constitución biológica.

## FICHA DE TRABAJO 3

## REFUERZO

Completa la siguiente tabla, que indica las diferencias entre vacuna y suero.

VACUNA	SUERO
Inmunidad activa, la respuesta es producida por el propio organismo	
	Muy rápida (por su rapidez se emplea para mordeduras de serpientes venenosas)
	Específica
Estimula la acción del organismo	

## FICHA DE TRABAJO 4

Coloca en cada uno de los recuadros del siguiente esquema la palabra de la lista que corresponda: *Activa, Pasiva, Sero-terapia, Activa, Pasiva, Vacunación.*

## Inmunidad natural

- : se obtiene por haber pasado la enfermedad.
- : se obtiene a través de la placenta o de la leche materna.

## Inmunidad artificial

- : el organismo responde a la introducción artificial de fragmentos de patógenos produciendo anticuerpos, como en la .
- : se inyectan defensas artificialmente en el organismo, como en la .

REFUERZO

ACTIVIDADES DE LÁPIZ Y PAPEL

- En la lista siguiente hay orgánulos celulares, tipos de células, tipos de tejidos, órganos y aparatos: muscular, riñón, circulatorio, nerviosa, núcleo, nervioso, reproductor, epitelial, mitocondria, pulmones, corazón, lisosoma secretora, conectivo, respiratorio. Sitúa cada uno de ellos en la columna correspondiente de la tabla.

Orgánulos celulares	Tipos de células	Tipos de tejidos	Órganos	Aparatos

- Completa las frases siguientes:
  - Las células se agrupan formando \_\_\_\_\_.
  - Los tejidos se agrupan formando \_\_\_\_\_.
  - Los órganos se asocian para formar \_\_\_\_\_.
- Explica el significado de la frase: "las células humanas son células eucarióticas animales".
- Explica brevemente por qué el estilo de vida es el determinante de salud más importante.
- Las tres líneas de defensa del organismo frente a los microorganismos son las barreras, la inflamación y la respuesta inmunitaria. Cita una ventaja y un inconveniente de cada una de ellas.
- Nombra tres enfermedades que pueden prevenirse mediante la higiene.
- Imagina que caminas por la calle y justo ante ti una persona sufre una caída y comienza a quejarse de un fuerte dolor en una pierna. Describe cómo deberías actuar.
- Escribe al menos tres diferencias entre una agrupación de microorganismos y un ser pluricelular.
- Relaciona mediante flechas:

ÓRGANOS	APARATOS O SISTEMAS
riñón	circulatorio
corazón	excretor
cerebro	digestivo
hígado	nervioso
pulmón	respiratorio

AMPLIACIÓN

- Dibuja una célula eucariótica con: núcleo, membrana plasmática, retículo endoplasmático, aparato de Golgi, ribosomas, lisosomas, centriolo, mitocondrias y pequeñas vesículas.
- ¿Qué problemas tendría un glóbulo blanco sin lisosomas? ¿Y si no tuviera núcleo? ¿Y si careciera de aparato de Golgi?
- El trasplante de órganos es empleado como recurso de emergencia cuando no hay otra opción terapéutica pero su realización no es siempre posible y conlleva ciertos riesgos. Cita tres problemas que podrían surgir al realizar el trasplante de un órgano.
- Pon dos ejemplos (distintos de los que aparecen en el libro de texto) de cada uno de los tres grandes grupos de enfermedades.
- Explica cuál es la relación existente entre los hábitos y el estilo de vida. ¿Por qué influyen tanto en la salud?
- ¿Tendría sentido el trabajo del aparato respiratorio sin la intervención del aparato circulatorio? Razónalo.

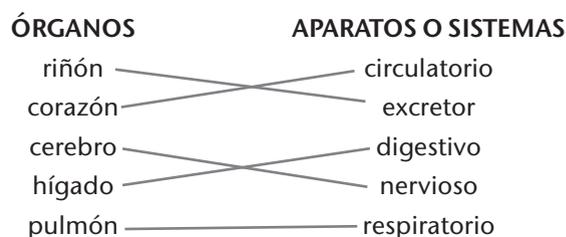
## SOLUCIONARIO

1. En la lista siguiente hay orgánulos celulares, tipos de células, tipos de tejidos, órganos y aparatos: muscular, riñón, circulatorio, nerviosa, núcleo, nervioso, reproductor, epitelial, mitocondria, pulmones, corazón, lisosoma secretora, conectivo, respiratorio. Sitúa cada uno de ellos en la columna correspondiente de la tabla.

Orgánulos celulares	Tipos de células	Tipos de tejidos	Órganos	Aparatos
Núcleo, mitocondria, lisosoma	Nerviosa, epitelial, secretora	Nervioso, conectivo muscular.	Riñón, pulmones, corazón.	Circulatorio, respiratorio, reproductor.

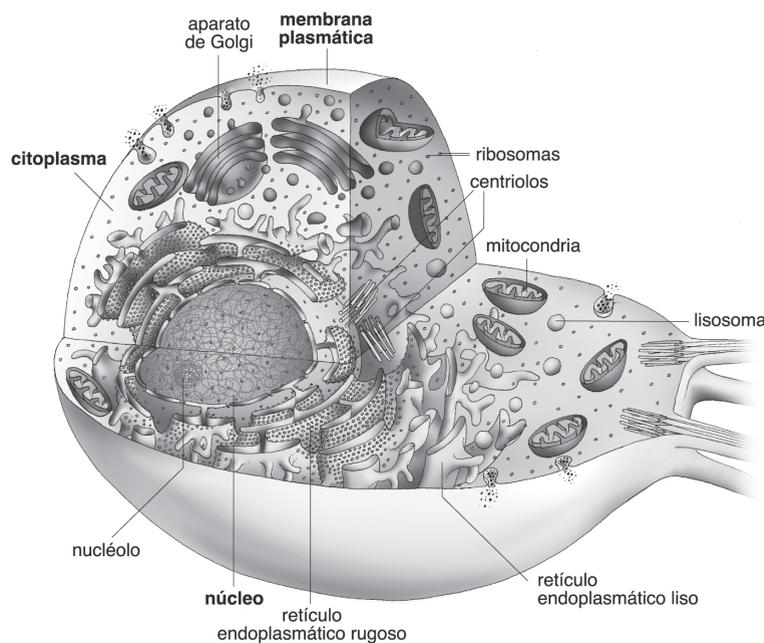
2. Completa las frases siguientes:
- Las células se agrupan formando tejidos.
  - Los tejidos se agrupan formando órganos.
  - Los órganos se asocian para formar aparatos o sistemas.
3. Explica el significado de la frase: “las células humanas son células eucarióticas animales”.
- Significa que las células humanas son células animales (no vegetales ni bacterianas) y tienen un núcleo bien definido separado del resto de la célula.**
4. Explica brevemente por qué el estilo de vida es el determinante de salud más importante.
- La redacción debe hacer notar que el estilo de vida incluye aspectos fundamentales para la salud, como la higiene, la alimentación y la actividad física, y que su influencia es diaria.**
5. Las tres líneas de defensa del organismo frente a los microorganismos son las barreras, la inflamación y la respuesta inmunitaria. Cita una ventaja y un inconveniente de cada una de ellas.
- Las barreras evitan el acceso de los microorganismos al interior del cuerpo, pero limitan el intercambio de sustancias necesarias (que deben entrar al organismo por aperturas determinadas) y también la sensibilidad del entorno.**
- La inflamación evita la difusión de los agentes patógenos dentro del organismo pero es dolorosa y supone la muerte de una gran cantidad de glóbulos blancos (macrófagos).**
- La respuesta inmunitaria evita de forma inadvertida las infecciones por parte de agentes patógenos pero exige mantener permanentemente un sistema de vigilancia, el sistema inmunitario.**
6. Nombra tres enfermedades que pueden prevenirse mediante la higiene.
- Pediculosis, hepatitis, SIDA, caries, salmonelosis, etc.**
7. Imagina que caminas por la calle y justo ante ti una persona sufre una caída y comienza a quejarse de un fuerte dolor en una pierna. Describe cómo deberías actuar.
- Asegurar que la víctima no está en situación de riesgo de mayor daño, pedir ayuda y observar y tranquilizar a la víctima. Solamente en el caso de que se tenga conocimiento de técnicas apropiadas, en caso de necesidad urgente, se puede realizar alguna acción sobre la persona accidentada.**
8. Escribe al menos tres diferencias entre una agrupación de microorganismos y un ser pluricelular.
- En una agrupación de microorganismos la unión entre ellos es más laxa que en las células de un ser pluricelular, cada microorganismo se reproduce de forma independiente del resto y no existe división de funciones, mientras que en un ser pluricelular hay división de funciones. Aunque las células del ser pluricelular se reproducen, no producen nuevos seres pluricelulares, sino solamente células de su propio linaje: la reproducción del ser pluricelular es una función que corresponde a células u órganos especializados.**

9. Relaciona mediante flechas:



## AMPLIACIÓN

1. Dibuja una célula eucariótica con: núcleo, membrana plasmática, retículo endoplasmático, aparato de Golgi, ribosomas, lisosomas, centriolo, mitocondrias y pequeñas vesículas.



2. ¿Qué problemas tendría un glóbulo blanco sin lisosomas? ¿Y si no tuviera núcleo? ¿Y si careciera de aparato de Golgi?  
**Un glóbulo blanco, especialmente un macrófago, que no tuviera lisosomas no podría digerir los agentes patógenos que fagocita. Si no tuviera núcleo su actividad quedaría detenida, debido a que el núcleo dirige la actividad de la célula. Si no tuviera aparato de Golgi no podría enviar sustancias al exterior, algo muy importante en los glóbulos blancos (linfocitos) productores de anticuerpos.**
3. El trasplante de órganos es empleado como recurso de emergencia cuando no hay otra opción terapéutica pero su realización no es siempre posible y conlleva ciertos riesgos. Cita tres problemas que podrían surgir al realizar el trasplante de un órgano.  
**Rechazo, infecciones oportunistas y hemorragias internas.**
4. Pon dos ejemplos (distintos de los que aparecen en el texto) de cada uno de los tres grandes grupos de enfermedades.  
**Tipo I: caries, saturnismo, triquinosis.**  
**Tipo II: espina bífida, hipertensión, diabetes.**  
**Tipo III: cefaleas postraumáticas, fractura del bazo, paraplejas derivadas de accidentes de circulación.**
5. Explica cuál es la relación existente entre los hábitos y el estilo de vida. ¿Por qué influyen tanto en la salud?  
**Los hábitos son conductas repetidas mecánicamente que una vez adquiridas forman parte de nuestro estilo de vida. Hábitos relacionados con la higiene, alimentación, actividad física, etc., se relacionan directamente con la salud.**
6. ¿Tendría sentido el trabajo del aparato respiratorio sin la intervención del aparato circulatorio? Razónalo.  
**El aparato respiratorio facilita el intercambio de oxígeno y CO<sub>2</sub> entre el aire y la sangre, que lleva el oxígeno a las células y retira el CO<sub>2</sub>. Sin aparato circulatorio, la función del aparato respiratorio resulta inútil.**

# LECTURAS

## Cuanto más lejos del tráfico, mejor

### El medio ambiente influye profundamente en la salud

Cada año mueren en el mundo más de tres millones de menores de cinco años por causas y afecciones relacionadas con el medio ambiente, la mayoría en países del Tercer Mundo.

Las causas son la contaminación del aire y del agua, la falta de saneamiento, la toxicidad de productos de uso cotidiano, los organismos que transmiten enfermedades, la radiación ultravioleta y la degradación de los ecosistemas. Algunos contaminantes, como el plomo, el mercurio y otras sustancias químicas pueden tener efectos a largo plazo.

Pero los problemas de salud asociados a la contaminación no se limitan al tercer mundo. En el año 2 000, un estudio realizado en Austria, Francia y Suiza descubrió que la exposición prolongada al aire contaminado por el tráfico causaba 21 000 muertes prematuras debidas a problemas respiratorios y cardiovasculares. En comparación, el total anual de muertes por accidentes en los tres países fue de 9 947. Dicho estudio puso de manifiesto también que cada año la contaminación debida a los coches en los tres países causaba 300 000 casos extra de asma en adultos y 162 000 casos de asma infantil, además de otros problemas respiratorios en parte importante de la población.

Hoy se acepta ampliamente que el automóvil causa muchas más muertes por la contaminación que por los accidentes de tráfico.

#### Cuanto más lejos de los coches, mejor

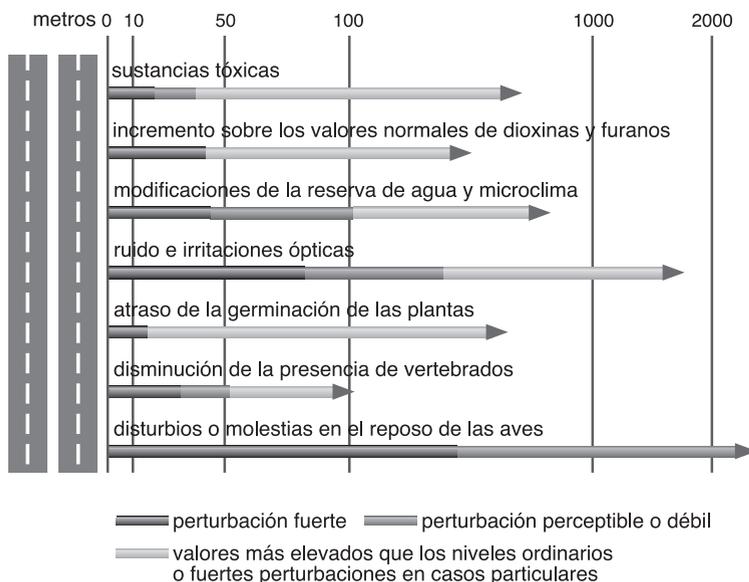
Recientemente, una investigación realizada durante ocho años, en la que han participado 3 677 niños que tenían 10 años al inicio de la prueba, ha obtenido como conclusión que vivir a menos de 500 metros de una carretera disminuye la capacidad pulmonar. Quienes vivían a menos de 500 metros de una autopista, tenían su función pulmonar menos desarrollada que aquellos cuya residencia estaba 1500 metros o más. Alejar a la población infantil y juvenil del aire contaminado beneficia claramente su salud.

Como a los 18 años el desarrollo pulmonar es casi completo, una persona afectada a esa edad puede tener una función pulmonar reducida para el resto de su vida.

Entre los contaminantes asociados al tráfico de vehículos están los hidrocarburos, los óxidos de nitrógeno, el dióxido de azufre, diversos tipos de partículas y el ozono troposférico. La contaminación puede incrementar los casos de enfermedad y los fallecimientos.

Los resultados de la investigación apuntan a las partículas de menos de 2,5 microgramos como principales culpables de los daños para la salud, pero es necesario hacer más investigaciones.

Este y otros estudios muestran que la importancia del medio ambiente y las consecuencias de la contaminación sobre la salud son más importantes de lo que se pensaba.



#### ACTIVIDADES

El texto relata los problemas de salud relacionados con el tráfico rodado.

1. Cita tres problemas causados por los automóviles de entre los que aparecen en el texto.
2. Cita dos problemas del tráfico de automóviles distintos de los que aparecen en el texto.
3. ¿Cuál es, a tu juicio, el mayor de todos los problemas citados en las dos cuestiones anteriores? ¿Por qué?
4. Propón alguna solución para hacer compatible el transporte de personas y mercancías con la protección de la salud de las personas.

## Edward Jenner (1749-1823)

En Inglaterra, durante el siglo XVIII se convirtió en la enfermedad más mortífera. Quienes sobrevivían a la viruela quedaban a menudo con el rostro desfigurado.

Edward Jenner, un médico rural que trabajaba en el condado de Gloucester, conocía bien tanto la enfermedad como aquellas secuelas. En 1796 escribió un texto titulado *“Investigación de las causas y efectos de la viruela de las vacas”*, donde describía esta enfermedad del ganado vacuno que podía infectar a las personas y señaló un hecho crucial:

*“... pero lo extremadamente singular de la peste de las vacas es que la persona que la ha padecido queda para siempre inmune de la infección de viruelas, sin que se le produzca esta enfermedad ni por exponerse a la emanaciones de los enfermos de viruela ni por inyectársele la materia debajo de la piel.”*

En su trabajo, Jenner explicaba el modo en que la enfermedad de las vacas pasaba a las personas que las cuidaban y describía una larga lista de casos donde mostraba que las personas que se habían infectado con la viruela de las vacas sufrían una enfermedad leve y siempre quedaban protegidas frente a la peligrosa viruela humana.

### El experimento

Concibió la idea de infectar a las personas con viruela vacuna para protegerlas de la enfermedad más grave. Tras todas las observaciones realizadas, consideró que ya estaba en condiciones de hacer el experimento y comprobar los resultados.

En el caso XVII describió lo siguiente:

*“Para observar con la mayor exactitud el proceso de la infección, escogí a un niño sano, de unos ocho años de edad, a fin de inocularle el virus de la peste de las vacas. La materia se tomó de una úlcera formada en la mano de una lechera infestada por la vacas de su amo, y el día 14 de mayo de 1796 se introdujo en el brazo del muchacho mediante dos incisiones superficiales que apenas penetraban en la piel, y cada una de ellas como de una pulgada de largo.*

*Al séptimo día, el niño se quejó de molestias en la axila, y al noveno sintió escalofríos, perdió el apetito y tuvo una leve jaqueca. Durante todo el día estuvo manifiestamente indispuesto y pasó la noche algo desasosegado. Pero al día siguiente se hallaba del todo bien.*

...

*A fin de asegurarme de que el muchacho, después de sentir tan leves efectos en su organismo a causa del virus de la viruela de las vacas, había quedado inmunizado contra el contagio de las viruelas, el día primero de julio se le inculó materia de viruela, tomada directamente de una pústula. En ambos brazos se le hicieron varias incisiones y punciones leves; se le introdujo la materia con todo cuidado, pero no contrajo enfermedad alguna. En los brazos se observaron los mismos síntomas que solemos ver cuando se aplica materia variolosa a un paciente que ha tenido viruela de las vacas. Varios meses después volví a inocular materia variolosa al muchacho, pero en su organismo no se produjo ningún efecto perceptible. ...”*

### ACTIVIDADES

1. ¿Sabes qué vacunas has recibido? ¿De qué te protege cada una de ellas?
2. El somalí Alí Maow Maalin fue el último enfermo de viruela. En 1980, la OMS declaró oficialmente erradicada la enfermedad. Se trata, probablemente, del mayor éxito de la Humanidad en la lucha contra las enfermedades. Busca información sobre la erradicación de la viruela humana y comenta en diez líneas cómo ocurrió.
3. Edward Jenner es considerado el descubridor del procedimiento de la vacunación para la prevención de enfermedades infecciosas. ¿Puedes explicar por qué a partir de la información del texto?
4. El caso XVII, según el relato de Jenner, no es una observación, sino un experimento, ¿cuál es la diferencia?

## El trasplante de médula ósea

La médula ósea se halla en el interior de los huesos planos y en las cabezas de los huesos largos, donde abunda el tejido óseo esponjoso, sobre todo en la cadera, las costillas y las vértebras. Se ocupa de formar las células de la sangre y, por ello, tiene un papel fundamental en la defensa del organismo frente a las enfermedades.

Cuando la médula ósea no puede producir células, debido a agentes infecciosos, cáncer u otro tipo de alteraciones, puede ser necesario el trasplante de médula ósea. La principal misión del trasplante es recuperar la capacidad de producir las células de la sangre. Actualmente, la mejora de las técnicas terapéuticas permite que las células progenitoras de la sangre puedan ser obtenidas también de la sangre y ocasionalmente, de la placenta y del cordón umbilical.

Para realizar el trasplante es necesario disponer de un donante sano, normalmente un hermano o familiar compatible. En caso necesario puede recurrirse a no familiares, buscando en los registros internacionales de donantes voluntarios. Otra posibilidad es la hacer un autotrasplante, a partir de células del propio paciente, si se dan las condiciones apropiadas.

Para llevar a cabo el trasplante hay que tratar primero la médula ósea enferma, que debe ser curada de la enfermedad, e inhibir el sistema inmunitario para evitar que rechace las células del donante. A la administración de quimioterapia previa al trasplante, se le denomina acondicionamiento. Luego se inyectan las células progenitoras de las células sanguíneas extraídas del donante.

Se trata en cualquier caso de una operación compleja que puede acarrear complicaciones peligrosas como la aparición de hemorragias y e infecciones por parte de microorganismos oportunistas que aprovechan el estado de inmunodepresión del paciente. Además, existe el riesgo de rechazo de las células del donante por parte del sistema inmunitario del paciente, que debe mantenerse hospitalizado durante algunas semanas hasta que su sistema inmunitario se recupera y las células recibidas son plenamente funcionales.

### ACTIVIDADES

1. ¿Cuál es la relación de la médula ósea con el sistema inmunitario?
2. ¿Dónde está la médula ósea?
3. ¿Por qué se prefiere que el donante para un trasplante de médula ósea sea un familiar?
4. ¿Qué se puede hacer si no hay familiares donantes y la médula ósea del paciente no es capaz de realizar su función?
5. Nombra al menos uno de los riesgos de la operación e indica cómo se puede evitar.

# PRUEBAS DE EVALUACIÓN

NOMBRE: \_\_\_\_\_ CURSO: \_\_\_\_\_ FECHA: \_\_\_\_\_

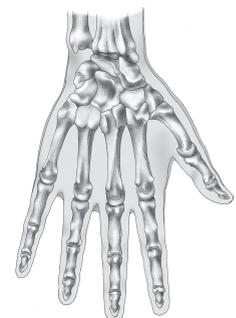
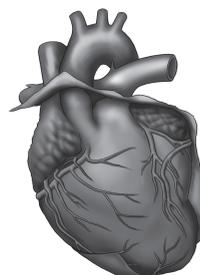
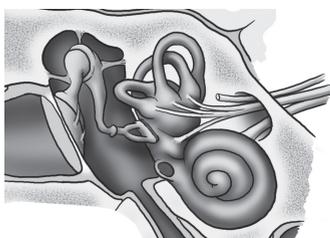
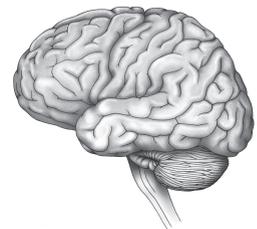
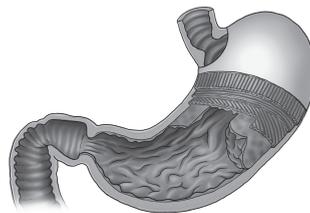
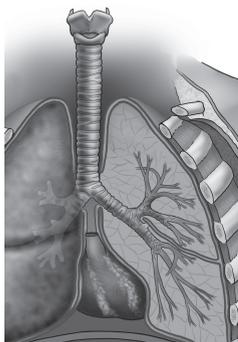
1. Ordena de menor a mayor los siguientes componentes del cuerpo humano: célula, aparato, órgano, macromolécula, átomo, molécula, organismo.
2. Rellena los huecos del siguiente cuadro con los nombres de los orgánulos existentes en las células humanas que corresponda:

Interviene en la división celular	
Regula los intercambios con el medio	
Contiene el material genético	
Elaboran sustancias necesarias para la vida de la célula	
Obtienen energía mediante la respiración celular	
Dirige la actividad celular	

3. Relaciona mediante líneas las siguientes actividades con los órganos que se indican:

- |                     |                   |
|---------------------|-------------------|
| Impulsar sangre     | Estómago          |
| Digerir             | Riñones           |
| Mover               | Ovarios           |
| Masticar            | Corazón           |
| Producir óvulos     | Músculos          |
| Absorber nutrientes | Lengua            |
| Fabricar orina      | Pulmones          |
| Gustar              | Intestino delgado |
| Oír                 | Dientes           |
| Respirar            | Oído              |

4. Nombra los órganos del cuerpo señalados en la siguiente ilustración.

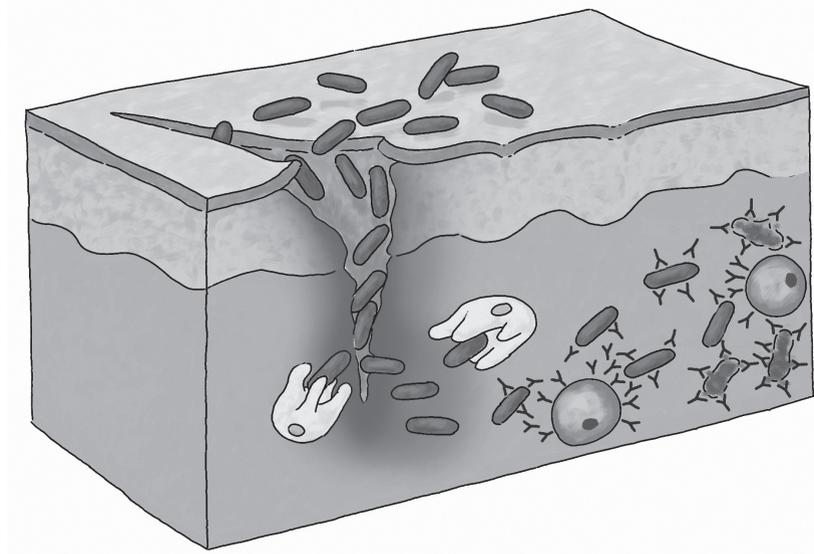


5. ¿A qué se refiere cada frase?

- a) Son asociaciones de células semejantes que desempeñan la misma función: \_\_\_\_\_
- b) Son agrupaciones de tejidos que llevan a cabo funciones concretas: \_\_\_\_\_
- c) Son las unidades estructurales y funcionales de los seres vivos: \_\_\_\_\_
- d) Son agrupaciones de órganos que llevan a cabo una función general: \_\_\_\_\_
- e) Es la ciencia que estudia los tejidos biológicos: \_\_\_\_\_

6. ¿Cuál es la diferencia entre salud y enfermedad?

7. Sobre la siguiente ilustración:



a) Nombra los elementos relacionados con el sistema inmunitario.

b) Indica cuáles corresponden a cada una de las tres líneas de defensa del sistema inmunitario.

8. Señala dos situaciones en las que podría ser necesario un trasplante de órganos y dos inconvenientes relacionados con este tipo de trasplantes.

9. Indica si son verdaderas (V) o falsas (F), las siguientes frases, rodeando la letra correspondiente:

- |  |   |   |
|--|---|---|
| • Las vacunas producen inmunidad artificial activa.  | V | F |
| • Las personas inmunodeprimidas corren riesgo elevado de sufrir enfermedades infecciosas.      | V | F |
| • La sueroterapia es un tratamiento sanitario de inmunidad pasiva.                             | V | F |
| • La inmunidad es el estado de resistencia de un individuo frente a las infecciones patógenas. | V | F |

10. Enumera cinco objetos que debe haber en un botiquín e indica para qué puede emplearse cada una de ellos.

NOMBRE: \_\_\_\_\_ CURSO: \_\_\_\_\_ FECHA: \_\_\_\_\_

1. ¿Qué significa la frase “la célula es la unidad anatómica y funcional de los seres vivos”?

2. ¿Una célula es un ser vivo? ¿Por qué?

3. Indica cuál es el aparato que se ocupa de cada una de las siguientes funciones:

Intercambia oxígeno y CO <sub>2</sub> entre la sangre y el aire exterior al organismo	
Distribuye los nutrientes y el oxígeno a las células y retira el CO <sub>2</sub> y los residuos	
Se ocupa del movimiento del cuerpo	
Se ocupa de la generación de descendientes	
Regula el desarrollo y otros procesos orgánicos	
Digerir los alimentos y absorber los nutrientes	
Filtra y elimina los residuos solubles de la sangre	
Recibe estímulos, coordina la información y emite órdenes	

4. Define el concepto de salud y explica sus características fundamentales.

5. Pon tres ejemplos que muestren cómo el medio ambiente influye en nuestra salud.

6. Rodea la letra V o la F para indicar si las siguientes afirmaciones son verdaderas o falsas:

- El factor que más influye en el estado de salud es el estilo de vida. V    F
- Un golpe en la cabeza es una enfermedad infecciosa. V    F
- La prevención evita que se produzca la enfermedad. V    F
- La contaminación no influye en la salud. V    F

7. Cita tres vacunas que te hayan puesto. ¿Cómo te protegen las vacunas?

8. Pon las palabras que faltan en el párrafo que sigue:

Nuestro organismo se protege de las \_\_\_\_\_ y otras enfermedades mediante: una primera línea de \_\_\_\_\_, formada por \_\_\_\_\_ mecánicas, \_\_\_\_\_ y ecológicas, una segunda línea de defensa que consiste en la respuesta \_\_\_\_\_ y una \_\_\_\_\_ línea de \_\_\_\_\_ constituida por la respuesta \_\_\_\_\_.

9. Ordena las frases siguientes en la secuencia correcta para describir cómo actúa la tercera línea de defensa del sistema inmunitario.

Número de orden	Etapas de la respuesta inmunitaria
1	Llega el agente invasor que contiene antígenos.
	Los glóbulos blancos coordinadores dan la señal de alarma.
	Los anticuerpos bloquean al agente invasor.
	El glóbulo blanco fagocitador muestra el antígeno a los glóbulos blancos coordinadores.
	Un glóbulo blanco fagocita al agente extraño.

10. En la imagen puede verse la situación producida tras un accidente. Elige a tres de las personas que aparecen y explica razonadamente si cada una de ellas actúa correcta o de forma incorrecta.



NOMBRE: \_\_\_\_\_ CURSO: \_\_\_\_\_ FECHA: \_\_\_\_\_

1. ¿Qué estructura biológica es la unidad estructural y funcional de los seres vivos?
  - a) La célula.
  - b) El núcleo celular.
  - c) El cerebro.
  - d) Sangre.
  
2. Las tres partes principales de la célula son:
  - a) Membrana, citosol y orgánulos.
  - b) Membrana, citoplasma y núcleo.
  - c) Citoplasma, citosol y núcleo.
  - d) Ribosomas, mitocondrias y núcleo.
  
3. ¿Qué orgánulo celular lleva a cabo la respiración celular, que proporciona energía a las células?
  - a) El ribosoma.
  - b) El retículo endoplasmático.
  - c) El aparato digestivo.
  - d) La mitocondria.
  
4. Di cuál de las cuatro afirmaciones es la correcta:
  - a) Sólo los seres vivos están formados por células.
  - b) Sólo los seres inertes están formados por células.
  - c) Tanto los seres vivos como los seres inertes están formados por células.
  - d) Ni los seres vivos ni los seres inertes están formados por células.
  
5. Las asociaciones de células semejantes que desempeñan la misma función son:
  - a) Tejidos.
  - b) Órganos
  - c) Aparatos.
  - d) Sistemas.
  
6. Gracias a la función de reproducción, los seres vivos...
  - a) Reproducen el comportamiento de los adultos y saben cómo comportarse.
  - b) Tienen descendencia.
  - c) Se alimentan unos de otros..
  - d) Coordinan las actividades del organismo.

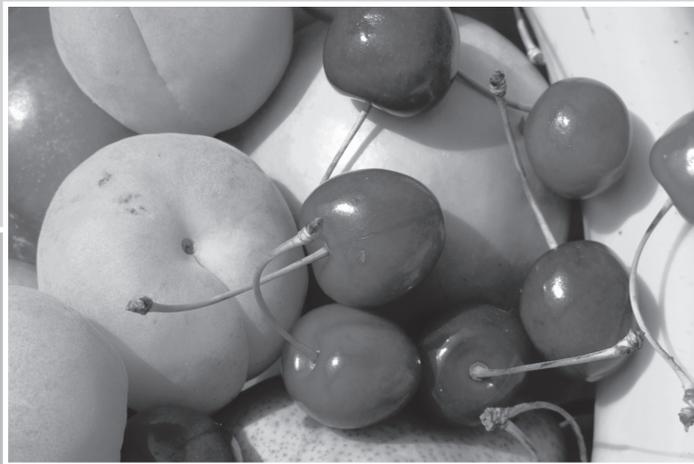
7. Los bronquios, la tráquea y la laringe forman parte del:
- Aparato excretor.
  - Aparato digestivo.
  - Aparato respiratorio.
  - Sistema esquelético.
8. Identifica la frase correcta de entre las siguientes
- La salud es necesaria para desarrollar las actividades personales.
  - Es un asunto exclusivamente físico.
  - No admite grados.
  - Depende solamente de la suerte.
9. El cuidado de la salud implica tres aspectos:
- Infección, tratamiento y curación.
  - Curación, terapia y cuidado.
  - Promoción, cuidado y protección.
  - Terapia, prevención y promoción.
10. Se llaman enfermedades infecciosas:
- Las producidas por algún microorganismo que invade el organismo pluricelular.
  - Las enfermedades cancerosas
  - Las enfermedades que no son psíquicas ni psicósomáticas.
  - Todas las enfermedades.
11. Generalmente, el estado de salud de las personas depende de cuatro determinantes:
- Estilo de vida, medio ambiente, contaminación y alimentación.
  - Medicación, alimentación, constitución biológica y estilo de vida.
  - Constitución biológica, medio ambiente, estilo de vida y asistencia sanitaria.
  - Estilo de vida, deporte, alimentación, y asistencia sanitaria.
12. Identifica la frase incorrecta:
- La higiene es necesaria para mantener un estilo de vida sano.
  - La contaminación conlleva riesgos para la salud.
  - Más vale prevenir que curar.
  - La asistencia sanitaria es el determinante principal de la salud de la gente.
13. Un estilo de vida sano se caracteriza por la adquisición de hábitos como:
- Higiene, estudio y deporte.
  - Alimentación equilibrada, higiene y televisión.
  - Actividad física, estudio y diversión.
  - Higiene, actividad física y alimentación equilibrada.

14. El aire de las ciudades puede tener contaminantes perjudiciales para la salud debido a:
- a) La falta de plantas.
  - b) Las emisiones de automóviles y calefacción
  - c) La excesiva altura de los edificios.
  - d) La acumulación de residuos sólidos urbanos.
15. La primera línea de defensa del sistema inmunitario está constituida por los tres tipos de barreras siguientes:
- a) Mecánicas, químicas y ecológicas.
  - b) Piel, mucosas y flora intestinal.
  - c) Secreciones, flora intestinal y piel.
  - d) Piel, inflamación y anticuerpos.
16. Una de las líneas de defensa del organismo es la respuesta inmunitaria que se caracteriza porque:
- a) Es inespecífica.
  - b) Es específica.
  - c) Es una defensa de barrera.
  - d) Es un mecanismo inflamatorio.
17. En la respuesta inmunitaria intervienen tres tipos de los siguientes tipos de glóbulos blancos:
- a) Antígenos, macrófagos y coordinadores.
  - b) Macrófagos, coordinadores y productores de anticuerpos.
  - c) Macrófagos, anticuerpos e infecciosos.
  - d) Antígenos y anticuerpos.
18. La vacunación que nos protege de las infecciones es una forma de inmunidad:
- a) Natural y activa.
  - b) Natural y pasiva.
  - c) Artificial y activa.
  - d) Artificial y pasiva.
19. La sueroterapia consiste en:
- a) Introducir anticuerpos en el organismo.
  - b) Introducir antígenos en el organismo.
  - c) Provocar una respuesta inmunitaria inespecífica.
  - d) Consiste en reducir la inflamación.
20. Los primeros auxilios tienen como objetivo principal:
- a) Curar a la víctima.
  - b) Llamar al teléfono de emergencia.
  - c) Conservar la vida.
  - d) Conservar la calma.



## TEMA 2

# El aparato digestivo y la alimentación



# INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA

## DOCUMENTO 1

TABLA DE VITAMINAS

	Vitamina	Función	Problemas que causa su carencia	Problemas que puede causar su sobredosis	Alimentos en que se encuentra	Dosis/día (15 años)
SOLUBLES EN GRASAS	A, retinol o anti-xeroftálmica	Visión, crecimiento, regeneración de piel y mucosas, interviene en la formación de algunas hormonas.	Ceguera nocturna, problemas en el crecimiento, en la piel y en las mucosas, ceguera en casos graves.	Si se toma más de 20 veces la dosis recomendada: vómitos, dolor de cabeza, cansancio, pérdida de cabellos.	Hígado, mantequilla, leche, yema de huevo, zanahoria, legumbres.	725 microgramos.
	D, anti-rraquitica o calciferol	Asimilación de calcio y fósforo.	Raquitismo.	A partir de 20 microgramos: falta de apetito, náuseas, pérdida de peso, sed.	Hígado, mantequilla, leche, yema de huevo, queso y pescado.	2'5 microgramos.
	E o tocoferol	Favorece el buen estado de las células y los tejidos.	Es rara su carencia: destrucción de los glóbulos rojos, trastornos musculares e intestinales.	—	Aceite de semillas, leche, mantequilla, huevo, legumbres verdes.	15 miligramos.
	K o anti-hemorrágica	Interviene en la coagulación y el metabolismo del hierro.	Es rara su carencia: problemas en la coagulación de la sangre y el metabolismo del hierro.	—	Hígado, huevo, legumbres verdes; también la fabrican las bacterias del intestino.	de 50 a 100 microgramos
SOLUBLES EN AGUA	B <sub>1</sub> o tiamina	Interviene en el metabolismo de los glúcidos.	Fatiga, pérdida de peso, irritabilidad, depresión, pérdida muscular. En casos agudos: beri-beri.	Poca toxicidad.	Carne, leche, menudillos, cereales, legumbres.	Chicas: 1'0 miligramos. Chicos: 1'2 miligramos.
	B <sub>2</sub> o riboflavina	Interviene en los procesos metabólicos de obtención de energía.	Trastornos en la piel y el las mucosas, problemas en la vista.	—	Hígado, queso, leche, mantequilla, cereales.	Chicas: 1'3 miligramos. Chicos: 1'5 miligramos.
	B <sub>3</sub> o PP o ácido nicotínico	Interviene en los procesos metabólicos de obtención de energía.	Trastornos en la piel y el las mucosas, cansancio, insomnio, diarrea. En carencias agudas: pelagra.	Sólo cuando se superan dosis enormes, de 5 gramos al día.	Carnes, pescado, hígado, nueces, cereales integrales, levadura.	Chicas: 15 miligramos. Chicos: 18 miligramos.
	B <sub>5</sub> o ácido pantoténico	Interviene en el metabolismo de las grasas, las proteínas y los glúcidos, y en la formación de algunas hormonas.	Carencia muy rara: dolor de cabeza, vómitos, náuseas.	—	Hígado, menudillos, pescado, huevos, cereales, legumbres, levadura.	10 miligramos.
	B <sub>6</sub> o piridoxina	Es fundamental en el metabolismo de las proteínas.	Carencia muy rara: vértigo, cansancio, convulsiones nerviosas.	Sólo cuando se superan dosis enormes, de 4 gramos al día.	Hígado, menudillos, carne, huevos, leche, legumbres, cereales.	2'2 miligramos.
	B <sub>7</sub> o biotina	Participa en el metabolismo.	Carencia inexistente.	—	Hígado, frutos secos, menudillos, leche, cereales, legumbres, levadura, también la fabrican bacterias intestinales.	300 microgramos.
	B <sub>9</sub> o ácido fólico	Participa en el metabolismo y es muy importante durante el embarazo y la lactancia.	Carencias leves no son raras: anemia, trastornos en las mucosas, trastornos nerviosos	A partir de grandes dosis, de más de 15 mg., trastornos intestinales e insomnio.	Carne, hígado, huevos, verduras, menudillos, soja, fruta, patatas, levadura.	400 microgramos.
	B <sub>12</sub> o cobalamina	Es importante en la formación de las células de la sangre y en el metabolismo.	Carencia rara: anemia por falta de absorción intestinal, trastornos nerviosos.	—	Hígado, leche y productos lácteos, carne, pescado.	3 microgramos.
	C o ácido ascórbico	Interviene en el metabolismo del hierro, en la formación de los tejidos y en la curación de las heridas.	Pérdida de apetito, debilidad, dolor de huesos. Si hay carencia aguda: escorbuto.	A partir de 4 g/día pueden producirse cálculos renales.	Naranjas, limones, fresas, legumbres frescas, menudillos.	75 miligramos.

## ACTIVIDADES

Si tuvieras que elegir tres alimentos para cubrir todas tus necesidades vitamínicas, ¿cuáles elegirías? ¿Podrías cubrir-las con dos? ¿Y con uno?

¿Podrías hacer una lista de alimentos que cubriesen todas tus necesidades de vitaminas durante los siete días de la semana sin repetir ninguno?

## Saltarse el desayuno, un hábito nocivo

Un tercio de las adolescentes sufre como consecuencia cansancio, cefaleas y otros dolores.

Una de cada diez chicas de entre 15 y 19 años comienza el día sin haber ingerido ningún alimento, según los datos de la última Encuesta Nacional de Salud publicados por el Ministerio de Sanidad y Consumo.

En general, estos datos muestran que los niños y jóvenes españoles tienen deficientes hábitos alimentarios a la hora del desayuno y dedican cada vez más su tiempo libre a actividades sedentarias que a practicar ejercicio físico.

Ante estos resultados, Sanidad insiste en la importancia de mejorar los

hábitos alimentarios e incrementar el ejercicio físico en este sector de población. Por ello, prepara la puesta en marcha, en colaboración con las comunidades autónomas, de un Plan de Alimentación y Nutrición para la salud y una iniciativa para promover la actividad física, en sintonía con las recomendaciones de la Unión Europea.

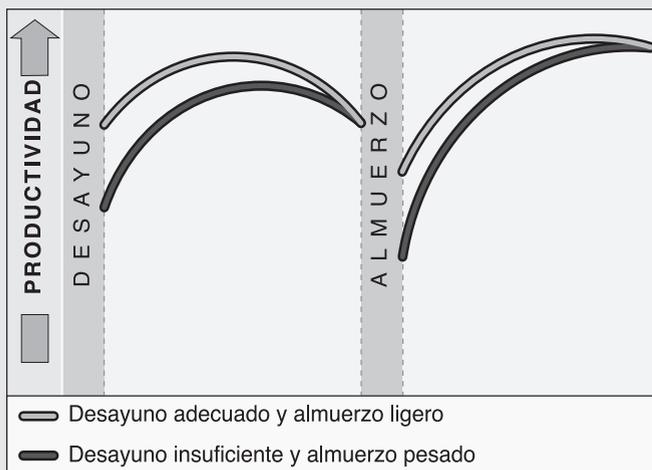
Los datos de la encuesta, desglosados hoy por Sanidad, señalan que entre la población menor de 24 años sólo un 10,7 % realiza un desayuno compuesto por leche u otro derivado lácteo, zumo, fruta e hidratos de carbono. Por el contrario, la mitad de los

jóvenes afrontan la jornada escolar con un vaso de leche u otro líquido acompañado sólo de galletas o tostadas. Por otra parte, el 30 % sólo toma algún líquido o yogur y un 4,3 por ciento no desayuna nada.

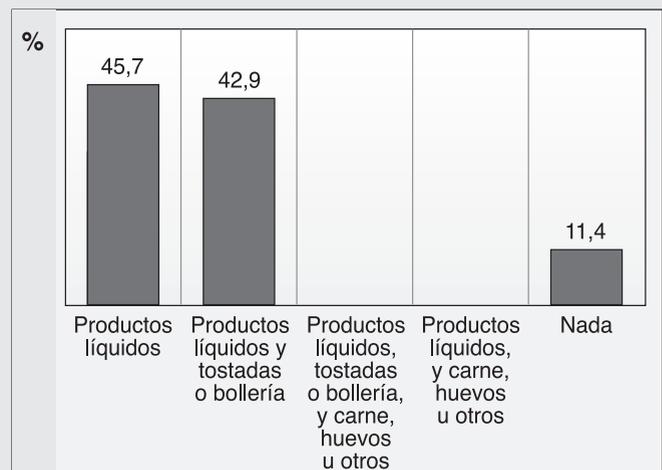
Según Sanidad, "la costumbre de no desayunar se incrementa con la edad y alcanza su punto álgido entre las mujeres de entre 15 y 19 años" alcanzando el 10 % en este grupo. Entre los varones, la cota máxima de los que no desayunan nada se sitúa en un 7 % entre los 20 y los 24 años.

EL MUNDO

Jueves, 05 de Agosto de 2004



Relación entre el tipo de desayuno y de almuerzo y productividad.



Resultados globales de una encuesta realizada a 2000 escolares de 8 a 16 años. Una parte significativa de la población escolar no desayuna.

### ACTIVIDADES

1. ¿Por qué es importante el desayuno, desde el punto de vista nutritivo?
2. Describe lo que representa la gráfica de la izquierda.
3. ¿Crees que puede ser importante en el rendimiento escolar?
4. Aunque hay personas que dejan de desayunar con la intención de adelgazar, en realidad suele ocurrir que engordan. ¿Cómo es posible?

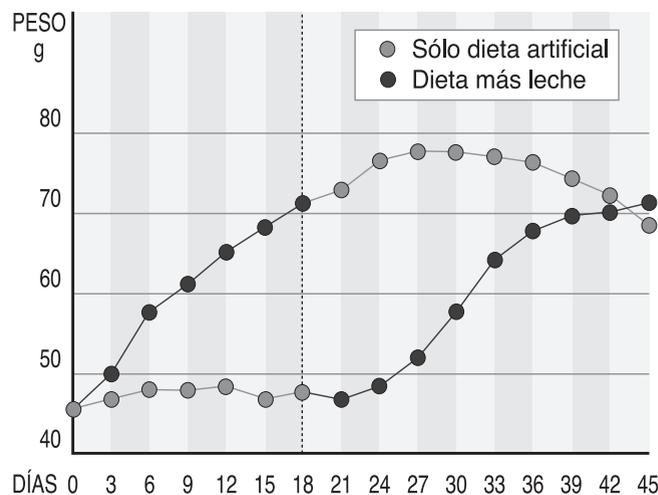
## DOCUMENTO 3

## La necesidad de las vitaminas (El experimento de Gowland Hopkins)

El cuerpo humano es capaz de fabricar una cantidad enorme de moléculas complejas necesarias para su correcto funcionamiento. A pesar de ello, nuestro cuerpo no es capaz de fabricar todas las sustancias que necesita.

Las vitaminas son moléculas complejas que nuestro cuerpo necesita en cantidades muy pequeñas y debe tomar obligatoriamente de los alimentos, ya que no es capaz de fabricarlas por sí mismo. Las avitaminosis son las enfermedades causadas por la falta de vitaminas. La falta o carencia de una sola vitamina es suficiente para causar avitaminosis e incluso la muerte.

Gowland Hopkins obtuvo esta gráfica en 1912, a partir de los resultados del siguiente experimento: Alimentó a un grupo de ratas con glúcidos, lípidos, proteínas, agua, sales minerales y leche durante dieciocho días. Hizo lo mismo con un segundo grupo de ratas, pero sin darles leche. El decimoctavo día cambió la alimentación de cada grupo por la del otro.



## ACTIVIDADES

¿Cómo explicarías los resultados de la gráfica hasta el día 18? ¿Y del 18 al 25? ¿Y del 25 hasta el final?

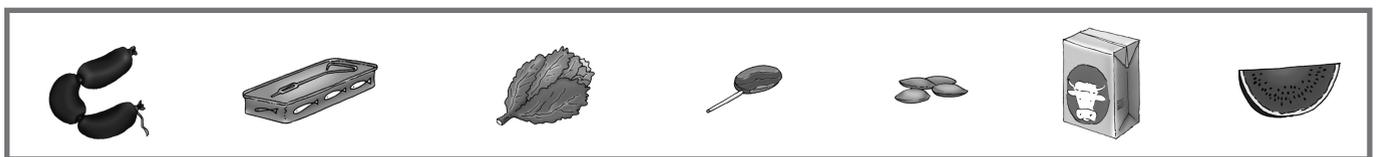
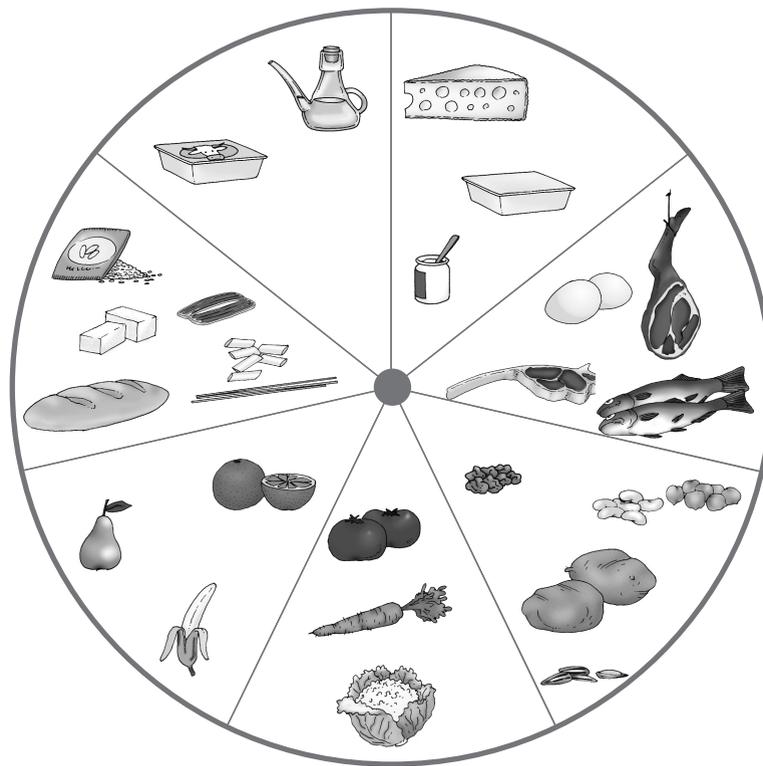
## La rueda de los alimentos

Los alimentos pueden ser clasificados de varias maneras. Según los nutrientes que contienen, los alimentos realizan diferentes funciones en el organismo. Pueden ser:

Alimentos energéticos: aportan energía al organismo.

Alimentos plásticos o formadores: sirven para la formación y reparación de la materia corporal.

Alimentos reguladores: regulan el metabolismo.



### ACTIVIDADES

¿En qué sector colocarías los alimentos que han quedado fuera de la rueda? ¿Qué función cumplen los alimentos de cada uno de los sectores de la rueda?

## DOCUMENTO 5

## 800 millones de personas pasan hambre en el mundo según los datos de la FAO Otros 34 millones de ciudadanos están desnutridos en Europa del Este

ISABEL FERRER, Leicester

Todas las noches, casi 800 millones de personas se van a dormir con hambre en los países en vías de desarrollo. Otros 26 millones más están desnutridos en zonas industrializadas de Europa del Este y territorios de la antigua Unión Soviética, según la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO), que ha publicado su primer informe global con el título El estado de la inseguridad alimentaria en el mundo.

Señala, por ejemplo, que la cifra de 800 millones de hambrientos del mundo en desarrollo supera a la población de Europa y Norteamérica juntas. "Todos ellos forman una especie de continente de hombres, mujeres y niños que tal vez nunca puedan evolucionar desde el punto de vista físico e intelectual por falta de comida", dice.

El informe reconoce que hay 40 millones menos de personas mal alimentadas en las zonas en vías de desarrollo que en el período comprendido entre 1990 y 1997. De todos modos, dicho descenso, debido

a los esfuerzos realizados en 37 países pobres, no oculta que el número de afectados por un estado crónico de desnutrición haya aumentado casi en 60 millones más en las mismas fechas.

### La región de Asia y el Pacífico

reúne casi a 526 millones (dos tercios) de los depauperados. Y en un solo país, la India, pasan hambre más personas (204 millones) que en toda el África subsahariana junta, con 180 millones en las mismas condiciones.

...

"En el Congreso Sobre el Hambre de hace tres años, 186 países se comprometieron a reducir a la mitad -400 millones- la cifra de hambrientos del mundo en desarrollo para el año 2015. Este informe es una de las herramientas que mantendrá al día a sus líderes para lograrlo al ritmo deseado: que haya 20 millones menos de personas sin comida al año", señalaron ayer portavoces de la FAO.

El informe hace hincapié en el futuro de los niños de países no industrializados. Cerca de 200 millones

de pequeños tienen allí problemas de crecimiento. En el sur de Asia, además, el peso de los menores de 5 años está por debajo de lo normal para su edad. En lugares como Afganistán, Bangladesh, Eritrea, Chad, Etiopía, Tanzania, Níger o Yemen, su situación es desesperada. En África central y del sur, la cifra de desnutridos va también en aumento. En esta zona, Burundi es una de las naciones más afectadas. La guerra civil, el incremento de población y la destrucción de tierras y cosechas han agravado el problema.

En el norte y este de África, por el contrario, unos 14 países tienen hoy menos de un 5 % de hambrientos entre sus habitantes. Marruecos es de los que más ha mejorado, mientras que en Afganistán, envuelto en una guerra, pasa hambre un 62 % de la población. En América Latina la situación es cambiante. En Honduras, el hambre acosa a un 21 % del censo. En Cuba, la pérdida de los lazos con Moscú afectó a la dieta: sus ciudadanos toman ahora 500 calorías diarias menos por persona.

El País, 15 de Octubre de 1999.

### ACTIVIDADES

1. Si cada año hubiera 20 millones menos de personas sin comida, ¿cuándo desaparecería el hambre en el mundo? (Suponiendo que la población mundial no variase).
2. En los países desarrollados, uno de los problemas alimentarios más importantes es la obesidad, mientras que en los países en vías de desarrollo el problema principal es el hambre. ¿Cómo puede entenderse esta situación?
3. El artículo se refiere al año 1999. Busca información sobre la situación actual e indica si ha mejorado o empeorado respecto a entonces.

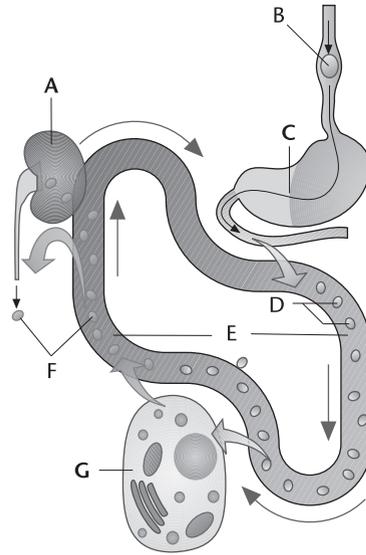
# ATENCIÓN A LA DIVERSIDAD

**REFUERZO Y AMPLIACIÓN**

NOMBRE: \_\_\_\_\_ CURSO: \_\_\_\_\_ FECHA: \_\_\_\_\_

**FICHA DE TRABAJO 1**

**REFUERZO**



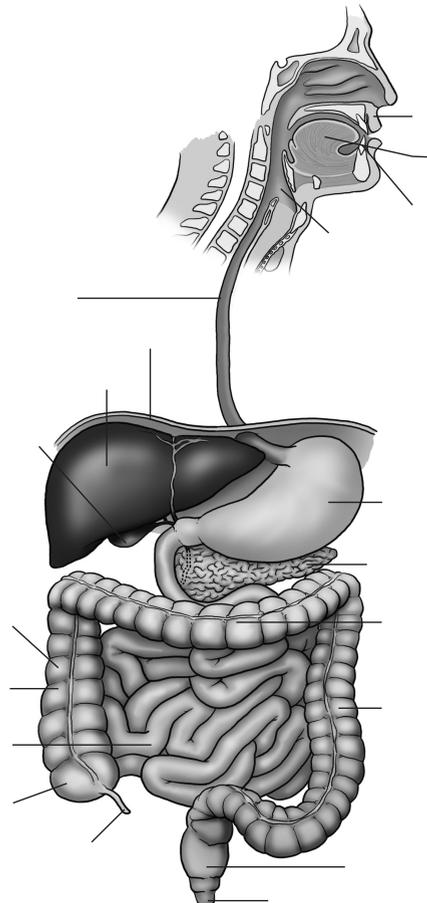
1. Relaciona los siguientes nombres con las letras el dibujo.

- E Productos de desecho
- |                |              |
|----------------|--------------|
| ___ Célula     | ___ Alimento |
| ___ Nutrientes | ___ Riñón    |
| ___ Capilares  | ___ Estómago |

2. ¿Qué falta en este esquema?

**FICHA DE TRABAJO 2**

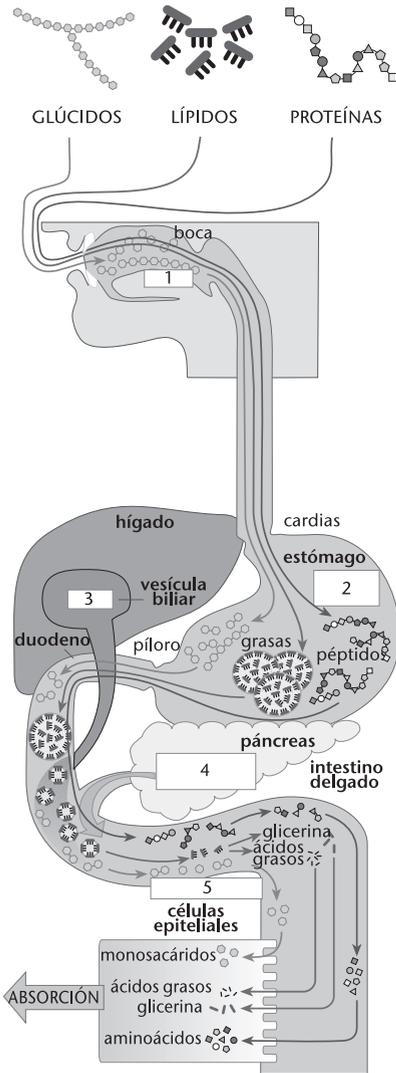
1. Completa este esquema:



NOMBRE: \_\_\_\_\_ CURSO: \_\_\_\_\_ FECHA: \_\_\_\_\_

FICHA DE TRABAJO 3

AMPLIACIÓN



1. Indica qué secreción digestiva corresponde a cada número del dibujo.

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.
- 5.

2. Completa la tabla sobre la digestión química:

Nutriente	Comienza en	Termina en	Se forman
Glúcidos			
Lípidos			
Proteínas			

FICHA DE TRABAJO 4

Los aditivos alimentarios

Aparecen en las etiquetas de muchos productos alimenticios indicados con la letra E seguida de un número. Son productos químicos que sirven para conservar los alimentos o para modificar sus propiedades de forma que sean más agradables al consumo. La sal, por ejemplo, es un aditivo.

Sin embargo, la industria alimentaria dispone hoy día de miles de aditivos y algunos de ellos han sido cuestionados por innecesarios o acusados de causar problemas de salud. Cuando se demuestra que un aditivo es perjudicial las autoridades prohíben su uso, pero las investigaciones sobre los efectos de productos químicos en el organismo humano no son fáciles y menos aún si se estudian los de sus posibles combinaciones.

Hay quien opina que los aditivos que no sirven para conservar los alimentos deberían ser eliminados de los alimentos; muchos alimentos tendrían menos color, sabor o aroma, pero serían más sanos. ¿Qué piensas tú?

TOMATE



**Ingredientes:** Agua (94%), azúcar, celulosa, potenciador del sabor (E 621), colorantes (E 160 A, E 160 D y E 101), antioxidante (E 300), ácidos, saborizante.

## ACTIVIDADES DE LÁPIZ Y PAPEL

## REFUERZO

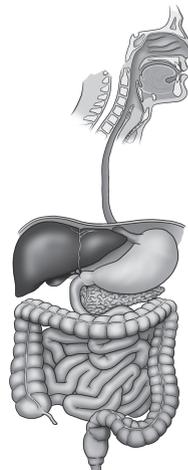
1. a) El agua, ¿es un nutriente? ¿Y el oxígeno? Justifica tus respuestas.  
b) ¿Qué funciones tienen los nutrientes en el cuerpo? Pon un ejemplo de cada una de ellas.
2. Las principales funciones que se producen en el aparato digestivo son la masticación, la deglución, la digestión, la absorción de nutrientes y la eliminación de residuos. Indica con qué función están relacionados los siguientes componentes del aparato digestivo (piensa que pueden tener más de una o que pueden no tener ninguna relación con estas funciones citadas)

Componente	Funciones
Intestino grueso	
Estómago	
Vellosidad intestinal	
Diente	
Esófago	
Recto	
Lengua	
Ano	
Hígado	
Intestino delgado	

3. Define nutrición.
4. Nombra los nutrientes que son necesarios para el organismo humano.
5. ¿Qué funciones tienen los nutrientes en el cuerpo? Pon un ejemplo de cada una de ellas.
6. Explica cuál es la función principal de cada uno de los aparatos implicados en la nutrición.
7. a) ¿Qué es la digestión y cómo transforma las moléculas orgánicas de los alimentos?  
b) Indica dónde empieza la digestión química de cada tipo de nutriente orgánico, dónde termina y que moléculas se producen:

Moléculas orgánicas	Su digestión		
	Comienza en	Termina en	Produce
Polisacáridos (glúcidos)			
Proteínas			
Lípidos			

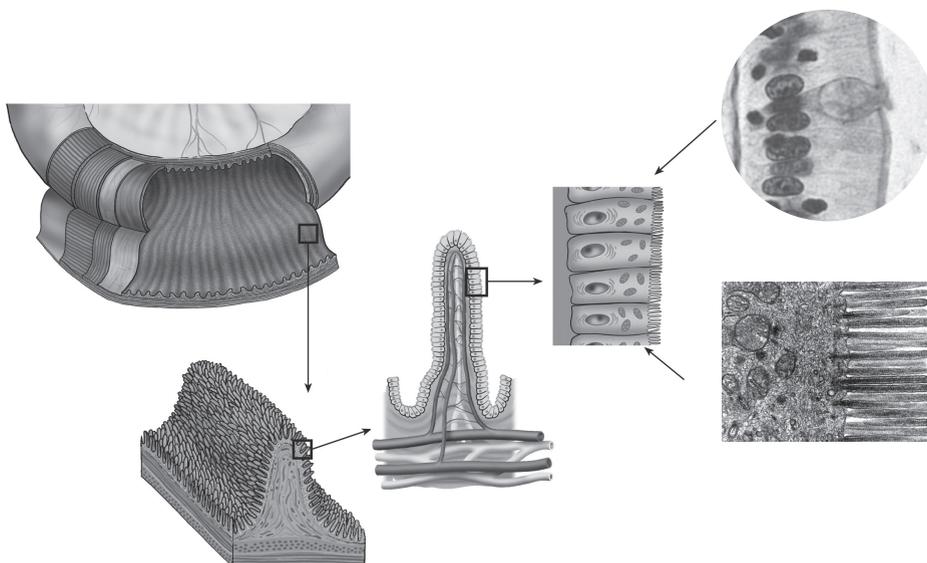
- c) ¿Dónde se absorben los nutrientes obtenidos tras la digestión? ¿Y el agua?
8. a) Completa los componentes del aparato digestivo  
b) Indica la función principal de cada componente



9. Indica las diferencias entre dieta, dieta equilibrada y régimen.
10. La dieta no puede ser igual para todas las personas, pues cada persona es distinta. Señala cuatro factores de los que dependen las necesidades nutritivas de las personas.
11. Una bolsita de azúcar contiene 8 gramos de azúcar. ¿Cuántas Kilocalorías contiene? ¿Y cuántos kilojulios?
12. ¿Por qué es importante distribuir la comida a lo largo del día?
13. ¿Para qué sirve la rueda de los alimentos?
14. ¿Cuál es la diferencia entre alimentación y nutrición?
15. El organismo humano está compuesto fundamentalmente por las siguientes sustancias: lípidos, sales minerales, ácidos nucleicos, proteínas, agua y glúcidos:
  - a) ordénalas de mayor a menor según su proporción en el organismo
  - b) una de ellas no tiene importancia como nutriente, ¿cuál es? ¿Por qué?
  - c) de cuáles se puede obtener energía
16. Los nutrientes:
  - a) Clasifica los nutrientes según el tipo de materia y pon algún ejemplo.
  - b) ¿Qué diferencias hay entre un nutriente y un alimento?
17. ¿Qué son las vitaminas y qué función ejercen en el cuerpo?
18. Enumera las principales funciones del aparato digestivo.

### AMPLIACIÓN

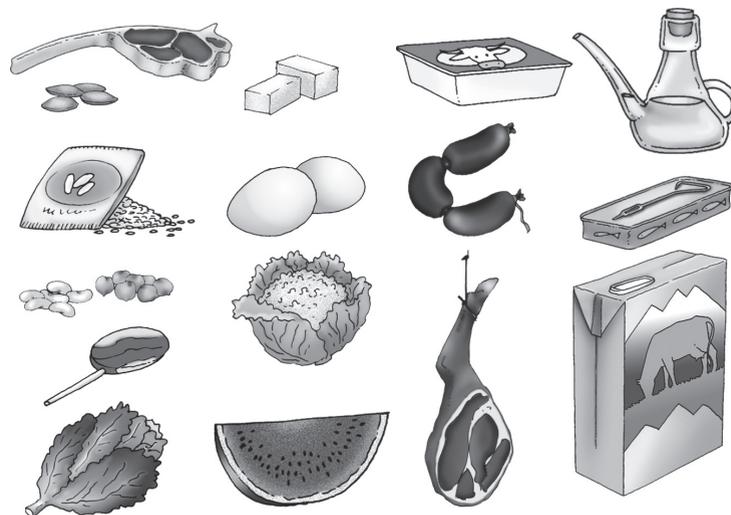
1.
  - a) ¿Qué es el estómago? ¿qué forma tiene?
  - b) ¿Qué son el cardias y el píloro?
  - c) ¿Qué es el jugo gástrico y qué función tiene?
2. Observa estos esquemas del intestino delgado y explica que significan. ¿Existe alguna razón entre estas estructura y su función?



3. Indica la secreción que producen las siguientes glándulas del aparato digestivo y explica que funciones ejerce esa secreción:

Glándula	Secreción y función
Salivares	
Gástricas	
Hígado	
Páncreas	
Intestinales	

4. Todos los nutrientes orgánicos se absorben en el intestino delgado. El agua y las sales minerales se absorben en el intestino grueso preferentemente. ¿Qué relación hay entre el bolo alimenticio, el quilo, el quimo y las heces?
5. ¿Qué cambia de una sociedad a otra, los alimentos o los nutrientes?
6. Todas estas afirmaciones son falsas. Redacta la afirmación de forma correcta:
- La función principal del intestino delgado es la de conducir a los alimentos digeridos al intestino grueso para su expulsión.
  - La digestión mecánica se produce principalmente en el estómago, que cuenta para ello con una pared muscular muy gruesa.
  - El intestino grueso se encarga sobre todo de terminar la digestión química de los nutrientes
  - El comer mucho de golpe o comer en varias veces repartidas a lo largo del día no afecta a la digestión
  - El agua no es un nutriente, ya que no sufre ningún proceso de digestión en el tubo digestivo.
7. ¿Es correcto decir que las grasas engordan?
8. Di a qué sector de la rueda de los alimentos pertenece cada uno de los alimentos que se muestran en la siguiente figura:



9. Para qué sirve la pirámide de los alimentos?
10. ¿Te parece correcta la frase "esta comida tiene mucho alimento"?
11. Cuando se abre una lata de conserva y sale aire de su interior es conveniente no consumirla. Razona por qué.
12. ¿Qué diferencia existe entre "fecha de caducidad" y "consumir preferentemente antes de..."?
13. ¿Qué significa la expresión "un régimen de 2000 calorías"?

14. Una chica necesita tomar una dieta de 2200 kilocalorías al día. ¿Cuántos gramos de glúcidos, lípidos y proteínas debe tomar?

15. Señala con una X cuáles de entre las siguientes pautas de alimentación son propias de la dieta mediterránea:

Consumo alto de alimentos en fibra, como frutas, verduras y hortalizas.

Consumo abundante de helados y postres lácteos.

Elevado consumo de carnes rojas.

Importante consumo de pescado y aves.

Muy alto consumo de mantequilla y grasa animal.

Consumo frecuente de legumbres, patatas y pasta.

Consumo de aceite de oliva.

Consumo de aceite de coco.


## SOLUCIONARIO

## REFUERZO

1. a) El agua, ¿es un nutriente? ¿Y el oxígeno? Justifica tus respuestas.

**Ambos son nutrientes ya que son necesarios para el buen funcionamiento del cuerpo.**

- b) ¿Qué funciones tienen los nutrientes en el cuerpo? Pon un ejemplo de cada una de ellas.

**Pueden cumplir tres funciones distintas:**

- **Función energética:** se orientan sobre todo a la obtención de energía, son fundamentalmente los glúcidos, los lípidos y el oxígeno (imprescindible para esta función)
- **Función plástica:** forman estructuras del cuerpo, son fundamentalmente las proteínas y algunas sales (carbonatos y fosfatos de los huesos, por ejemplo)
- **Función reguladora:** regulan las actividades y las funciones del cuerpo, son fundamentalmente proteínas, algunas sales y las vitaminas

2. Las principales funciones que se producen en el aparato digestivo son la masticación, la deglución, la digestión, la absorción de nutrientes y la eliminación de residuos. Indica con qué función están relacionados los siguientes componentes del aparato digestivo (piensa que pueden tener más de una o que pueden no tener ninguna relación con estas funciones citadas)

Componente	Funciones
Intestino grueso	Absorción de agua y sales, eliminación de residuos.
Estómago	Digestión
Vellosidad intestinal	Absorción de nutrientes.
Diente	Masticación (digestión mecánica)
Esófago	Transporte del bolo alimenticio de la faringe al estómago.
Recto	Eliminación de residuos.
Lengua	Detección de sabores y contribución a la formación del bolo alimenticio y a la deglución.
Ano	Eliminación de residuos.
Hígado	Secreción de bilis al intestino, para la emulsión de las grasas.
Intestino delgado	Digestión química, absorción.

3. Define nutrición.

**Conjunto de funciones encargadas de obtener los nutrientes, llevarlos a las células para su transformación y utilización, recoger los productos de desecho y eliminarlos.**

4. Nombra los nutrientes que son necesarios para el organismo humano.

**Glúcidos, lípidos, proteínas, ácidos nucleicos, agua y sales minerales. Con un papel nutritivo distinto, pero igualmente necesarias, están las vitaminas.**

5. ¿Qué funciones tienen los nutrientes en el cuerpo? Pon un ejemplo de cada una de ellas.

**Hay nutrientes energéticos, como los glúcidos, que proporcionan energía, otros nutrientes son plásticos y contribuyen a la construcción del organismo, como las proteínas, y hay también nutrientes reguladores, que ejercen el control sobre distintas funciones del organismo, como las vitaminas.**

6. Explica cuál es la función principal de cada uno de los aparatos implicados en la nutrición.

**El aparato digestivo se ocupa del suministro de nutrientes a partir de los alimentos sólidos y líquidos.**

**El aparato respiratorio se encarga de la obtención del oxígeno y de la eliminación del dióxido de carbono.**

**El aparato circulatorio se encarga de transportar los nutrientes hasta las células y de recoger sus productos de desecho.**

**El aparato excretor se encarga de eliminar de la sangre y expulsar al exterior los productos tóxicos.**

7. a) ¿Qué es la digestión y cómo transforma las moléculas orgánicas de los alimentos?

**Es el proceso de destrucción del alimento en sus componentes fundamentales para que puedan ser absorbidos por el intestino y transportados por la sangre. Hay dos tipos de digestión. La digestión mecánica es la rotura física del alimento. La producen la boca con los dientes y el estómago. La digestión química es la fragmentación química de las grandes moléculas orgánicas en moléculas sencillas.**

b) Indica dónde empieza la digestión química de cada tipo de nutriente orgánico, dónde termina y que moléculas se producen:

Moléculas orgánicas	Su digestión		
	Comienza en	Termina en	Produce
Polisacáridos (glúcidos)	la boca	el intestino delgado	monosacáridos
Proteínas	el estómago	el intestino delgado	ácidos grasos, glicerina
Lípidos	el intestino delgado	el intestino delgado	aminoácidos

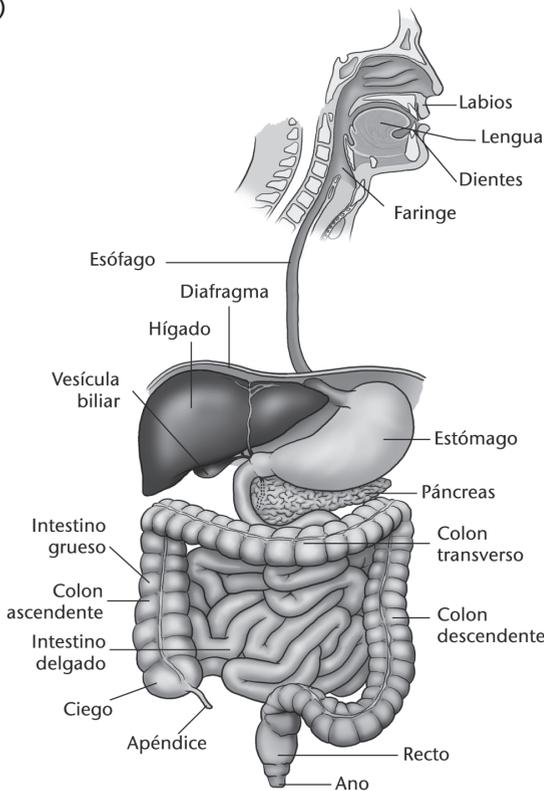
c) ¿Dónde se absorben los nutrientes obtenidos tras la digestión? ¿Y el agua?

**Los nutrientes orgánicos se absorben en el intestino delgado y el agua en el intestino grueso.**

8. a) Completa los componentes del aparato digestivo

b) Indica la función principal de cada componente.

a)



b)

Boca	Masticación, añade la saliva, forma el bolo alimenticio y comienza la digestión de glúcidos
Esófago	Transporta el bolo hasta el estómago
Estómago	Añade el jugo gástrico, amasa el alimento con los jugos gástricos, comienza la digestión de proteínas y continúa la de glúcidos.
Hígado	Segrega la bilis, que ayuda a la digestión de los lípidos, almacena los nutrientes que le transporta la sangre desde el intestino y los distribuye según las necesidades corporales.
Páncreas	Segrega el jugo pancreático, que ayuda a la digestión.
Intestino delgado	Segrega el jugo intestinal, termina la digestión química, absorbe los nutrientes y los cede a la sangre.
Intestino grueso	Absorbe el agua y las sales minerales.
Recto	Acumula las heces
Ano	Expulsa las heces

9. Indica las diferencias entre dieta, dieta equilibrada y régimen.

**Dieta es la pauta habitual de consumo de alimentos de una persona a lo largo del día.**

**Dieta equilibrada es aquella que proporciona al organismo los nutrientes que necesita, en las cantidades necesarias, distribuidos correctamente a lo largo del día.**

**Régimen es una dieta especial, que se sigue por algún motivo durante un tiempo, a menudo por prescripción médica.**

10. La dieta no puede ser igual para todas las personas, pues cada persona es distinta. Señala cuatro factores de los que dependen las necesidades nutritivas de las personas.

**Edad, talla y masa corporal, estilo de vida y características personales del metabolismo.**

11. Una bolsita de azúcar contiene 8 gramos de azúcar. ¿Cuántas kilocalorías contiene? ¿Y cuántos kilojulios?

**Cada gramo de azúcar tiene 4 kilocalorías, y cada kilocaloría tiene 4,18 julios. Por tanto, 8 gramos de azúcar tienen 32 kilocalorías, equivalentes a 133,76 kilojulios.**

12. ¿Por qué es importante distribuir la comida a lo largo del día?  
**Porque ello evita grandes variaciones en el contenido de nutrientes en la sangre y facilita que las células dispongan de nutrientes cuando sean necesarios.**
13. ¿Para qué sirve la rueda de los alimentos?  
**La rueda de los alimentos sirve para asegurar mediante una regla sencilla una alimentación razonablemente correcta, que evita las carencias de nutrientes y el exceso de sustancias inapropiadas para el organismo.**
14. ¿Cuál es la diferencia entre alimentación y nutrición?  
**La alimentación consiste en poner alimentos a disposición de un organismo.  
La nutrición es la función vital mediante la cual los seres vivos obtienen materia y energía y la utilizan en su provecho.**
15. El organismo humano está compuesto fundamentalmente por las siguientes sustancias: lípidos, sales minerales, ácidos nucleicos, proteínas, agua y glúcidos:
- Ordénalas de mayor a menor según su proporción en el organismo  
**Agua, proteínas, lípidos, glúcidos, sales minerales, ácidos nucleicos, vitaminas.**
  - Una de ellas no tiene importancia como nutriente, ¿cuál es? ¿Por qué?  
**Ácidos nucleicos, porque no son los depositarios de la información genética.**
  - De cuáles se puede obtener energía  
**Glúcidos y lípidos, y en casos de necesidad, también de las proteínas.**
16. Los nutrientes
- Clasifica los nutrientes según el tipo de materia y pon algún ejemplo.  
**Pueden ser inorgánicos y orgánicos. Los inorgánicos son el agua y las sales minerales. Los orgánicos son los glúcidos, como el azúcar, los lípidos, como el aceite, las proteínas, como la albúmina de huevo, y los ácidos nucleicos, como el ADN, cuya importancia nutritiva es menor. Cabe citar también como nutrientes orgánicos a las vitaminas, que tienen función reguladora.**
  - ¿Qué diferencias hay entre un nutriente y un alimento?  
**El alimento es el producto que se ingiere al comer. Los nutrientes son las sustancias presentes en los alimentos que proporcionan materia y energía al organismo. Los alimentos pueden tener componentes no nutritivos.**
17. ¿Qué son las vitaminas y qué función ejercen en el cuerpo?  
**Las vitaminas son nutrientes necesarios en cantidades muy pequeñas pero que resultan imprescindibles para la vida del organismo. Tienen función reguladora.**
18. Enumera las principales funciones del aparato digestivo.  
**Las principales funciones que se producen en el aparato digestivo son la masticación, la deglución, la digestión, la absorción de nutrientes y la eliminación de residuos.**

## AMPLIACIÓN

1. a) ¿Qué es el estómago? ¿qué forma tiene?

**El estómago es una bolsa de 1'5l de capacidad con una pared muy musculosa con numerosos pliegues que amasa el alimento y lo mezcla con los jugos gástricos.**

- b) ¿Qué son el cardias y el píloro?

**Son las dos válvulas que regulan la entrada) del alimento en el estómago (cardias) y su salida (píloro) hacia el intestino delgado**

- c) ¿Qué es el jugo gástrico y qué función tiene?

**Es un jugo segregado por las paredes del estómago, compuesto por agua, ácido clorhídrico y enzimas digestivos, que digiere químicamente el alimento.**

2. Observa estos esquemas del intestino delgado y explica que significan. ¿Existe alguna razón entre estas estructuras y su función?

**El esquema representa la estructura interna del intestino delgado. Se observa que sus paredes internas están replegadas, que estos pliegues muestran unos salientes, las vellosidades intestinales, que están recubiertas de células cuya membrana está a su vez muy replegada (microvellosidades).**

**El intestino aumenta así muchísimo su superficie interna para facilitar la absorción de los nutrientes que se obtienen tras la digestión del alimento.**

3. Indica la secreción que producen las siguientes glándulas del aparato digestivo y explica que funciones ejerce esa secreción:

Glándula	Secreción y función
Salivares	Saliva, actúa de lubricante y digiere glúcidos
Gástricas	Saliva, actúa de lubricante y digiere glúcidos
Hígado	Bilis, ayuda a la digestión de grasas al emulsionarlas con el agua
Páncreas	Jugo pancreático, digestión de macromoléculas
Intestinales	Jugo intestinal, digestión de macromoléculas

4. Todos los nutrientes orgánicos se absorben en el intestino delgado. El agua y las sales minerales se absorben en el intestino grueso preferentemente. ¿Qué relación hay entre el bolo alimenticio, el quilo, el quimo y las heces?

**El bolo alimenticio está formado por la comida masticada e insalivada, los procesos gástricos lo transforman en quimo y en el intestino es transformado en quilo. Del quilo se absorben los nutrientes orgánicos en el intestino delgado y los restos no absorbidos pasan al intestino grueso, donde tras la absorción del agua y las sales minerales se transforman en heces.**

5. ¿Qué cambia de una sociedad a otra, los alimentos o los nutrientes?

**Los nutrientes son las sustancias que necesitamos ingerir para el correcto funcionamiento de nuestras células, mientras que los alimentos son los seres vivos (enteros o en partes) de los que obtenemos los nutrientes. La dieta es la pauta habitual de consumo de alimentos de una persona o un grupo social. Las necesidades de nutrientes son semejantes para todos los seres humanos, pero las dietas varían mucho de una cultura a otra.**

6. Todas estas afirmaciones son falsas. Redacta la afirmación de forma correcta:

• La función principal del intestino delgado es la de conducir a los alimentos digeridos al intestino grueso para su expulsión.

**La función principal del intestino delgado es la de concluir la digestión de los alimentos y absorber los nutrientes así obtenidos.**

• La digestión mecánica se produce principalmente en el estómago, que cuenta para ello con una pared muscular muy gruesa.

**La digestión mecánica se produce principalmente en la boca gracias a la presencia de los dientes, piezas duras que se encargan de cortar y triturar el alimento.**

• El intestino grueso se encarga sobre todo de terminar la digestión química de los nutrientes

**El intestino grueso se encarga sobre todo de absorber el agua y las sales minerales.**

• El comer mucho de golpe o comer en varias veces repartidas a lo largo del día no afecta a la digestión.

**La forma de comer afecta mucho a la digestión: repartiendo en varias veces la comida ayuda y facilita una buena digestión, mientras que comer de golpe una gran cantidad de alimento la dificulta.**

• El agua no es un nutriente, ya que no sufre ningún proceso de digestión en el tubo digestivo.

**El agua es un nutriente; que se absorba y emplee directamente sin necesidad de digerirla no afecta a su categoría de nutriente.**

7. ¿Es correcto decir que las grasas engordan?

Las grasas tienen un gran contenido energético, pero no engordan por sí solas, sino según las cantidades que se ingieren y la relación entre su ingesta y la de otros nutrientes y las necesidades energéticas del organismo. Lo que puede producir aumento de peso es una dieta excesiva para los requerimientos del organismo, sea o no rica en grasas.

8. Di a qué sector de la rueda de los alimentos pertenece cada uno de los alimentos que se muestran en la siguiente figura:

ALIMENTO	SECTOR DE LA RUEDA DE LOS ALIMENTOS
chuleta	II
almendra	III
aceite	VII
morcilla	VII
leche	I
azúcar	VI
arroz	VI
alubias	III
nueces	III
caramelo	VI
sandía	V
coliflor	IV
mantequilla	VII
huevos	II
jamón	II

9. Para qué sirve la pirámide de los alimentos?

Al igual que la rueda de los alimentos, la pirámide de los alimentos es una forma gráfica sencilla de representar de forma semicuantitativa una pauta aconsejable de alimentación equilibrada. Las pirámides actuales señalan qué tipos de alimentos deben consumirse con mayor o menor frecuencia y recuerdan la necesidad mantener un buen nivel de actividad física, ya que la alimentación y la actividad física deben estar estrechamente relacionadas.

10. ¿Te parece correcta la frase “esta comida tiene mucho alimento”?

Lo que llamamos comida es el alimento. Sería más correcto decir “este alimento tiene muchos nutrientes”. De todos modos, todos los alimentos tienen muchos nutrientes. Si lo que se quiere decir es que se trata de un buen alimento es mejor decir que tiene los nutrientes que el organismo necesita en proporciones óptimas, lo que a menudo se indica diciendo que se trata de un alimento “completo”.

11. Cuando se abre una lata de conserva y sale aire de su interior es conveniente no consumirla. Razona por qué.

Porque la producción de gas, que sale al abrir la lata, indica que se ha producido fermentación en el interior cuando la lata estaba cerrada, es decir, no se esterilizó correctamente y algunos organismos, generalmente bacterias, han sido capaces de sobrevivir y prosperar en su interior, alterando el alimento. El *Clostridium botulinum* es una de estas bacterias y su toxina puede causar la muerte.

12. ¿Qué diferencia existe entre “fecha de caducidad” y “consumir preferentemente antes de...”?

La fecha de caducidad es aquella a partir de la cual un producto no debe ser consumido. La indicación “consumir preferentemente antes de...” señala el fin del período en que con toda seguridad el alimento se halla en óptimas condiciones para su consumo, sin perjuicio de que, tras esa fecha, el alimento siga siendo apto para ser consumido durante un tiempo.

13. ¿Qué significa la expresión “un régimen de 2000 calorías”?

Que el contenido energético de la dieta es de 2000 kilocalorías. Suele utilizarse coloquialmente la palabra “calorías”, cuando debería decirse kilocaloría o bien “Caloría” (en mayúscula). En realidad, una Caloría equivale a una kilocaloría, a mil calorías y a 4180 julios aproximadamente.

14. Una chica necesita tomar una dieta de 2200 kilocalorías al día. ¿Cuántos gramos de glúcidos, lípidos y proteínas debe tomar?

La proporción deseable de glúcidos, lípidos y proteínas en una dieta normal es: 55% de glúcidos, 30% de lípidos y 15% de proteínas.

Para una dieta de 2200 kcal en una chica de masa corporal y actividad física normales para este supuesto, 1210 kcal deben proceder de glúcidos, 660 kcal deben proceder de lípidos y 330 deben proceder de proteínas, aproximadamente. Los glúcidos y las proteínas aportan 4 kcal por cada gramo y los lípidos o grasas aportan 9 kcal por gramo. Por tanto, debe tomar 302,5 gramos de glúcidos, 82,5 gramos de proteínas y 73,3 gramos de lípidos.

15. Señala con una X cuáles de entre las siguientes pautas de alimentación son propias de la dieta mediterránea:

Consumo alto de alimentos en fibra, como frutas, verduras y hortalizas.	X
Consumo abundante de helados y postres lácteos.	
Elevado consumo de carnes rojas.	
Importante consumo de pescado y aves.	X
Muy alto consumo de mantequilla y grasa animal.	
Consumo frecuente de legumbres, patatas y pasta.	X
Consumo de aceite de oliva.	X
Consumo de aceite de coco.	

# LECTURAS

## William Beaumont: el primer estudio de la digestión humana

El conocimiento de los procesos digestivos que poseemos en la actualidad es fruto de numerosas investigaciones, algunas de ellas realizadas hace más de dos siglos.

El físico y naturista francés Reamur (1683-1757), fue un pionero de tales investigaciones, realizadas en una rapaza a la que había quitado algunas plumas de las alas y vivía en libertad en su jardín. Según sus propias observaciones, *“coloqué un trozo de carne dentro de un tubo de hierro, abierto por sus dos extremos. El tubo así preparado le fue dado al aguilucho como su primera comida. Al día siguiente, encontré el tubo que animal acababa de eliminar: el tubo estaba perfecto y no se observaba sobre su superficie exterior ningún tipo de roces. El pedazo de carne, había sido reducido a un cuarto de su tamaño”*.

El naturista italiano Spallanzani (1729-1799), investigó la digestión humana experimentando consigo mismo: *“Me tragué una bolsita cerrada de tela que contenía 52 trocitos de pan masticado. Cuando la expulsé con las heces, 23 horas más tarde, no quedaba resto del pan y la bolsa no presentaba ninguna alteración. Animado por esta experiencia hice otras. Envolví en una bolsa de tela 60 trocitos de carne de palomo, cocido y masticado. Esta permaneció solo 18 horas en el cuerpo, pero la carne había sido completamente digerida”*.

Mucho de lo que sabemos de la digestión en el estómago se debe a un hecho fortuito. En 1822 Alexis St. Martin, un trampero canadiense, fue herido por un disparo accidental. Gracias a su fortaleza y a los cuidados de cirujano militar William Beaumont pudo salvarse, pero la herida cicatrizó formando una fístula que comunicaba el estómago con el exterior. El doctor Beaumont que tuvo a Alexis a su cuidado durante varios años, pudo obtener jugo gástrico y aplicarlo a numerosas investigaciones. En sus *“Experimentos y observaciones sobre el jugo gástrico”* dice: *“Tras haber hecho ayunar al muchacho durante 17 horas he obtenido una onza de jugo gástrico puro... He introducido un buen pedazo de buey cocido en un frasco, junto con el jugo a 100 F (37,8 C)... Pasadas tres horas las fibras musculares habían disminuido a la mitad. Tras nueve horas, la mezcla tenía un aspecto lechoso”*.

### ACTIVIDADES

1. Analiza a la luz de los conocimientos actuales, los procesos descritos en estas tres experiencias.
2. ¿Qué enzimas intervienen en las experiencias de Spallanzani? ¿Por qué la bolsita de tela no resultaba corroída?
3. ¿A qué sustancias se debe el fenómeno observado por el doctor Beaumont? ¿Por qué realizó el experimento a 37,8 C?

## Nicolas Appert y las conservas

En 1785, durante los años que siguieron a la Revolución Francesa, el Directorio ofreció una recompensa a quien desarrollara un nuevo método para conservar alimentos de modo que el producto resultante fuera fácilmente transportable. Nicolas Appert, cocinero, pastelero y destilador de Chalons-sur-Marne, concentró todos sus esfuerzos en la resolución del problema y en 1810, tras 14 años de experimentación, estaba en condiciones de reclamar el premio de 12000 francos. Al año siguiente, de acuerdo con una de las condiciones del concurso, publicó una descripción de su sistema con el título "El arte de conservar durante varios años todas las sustancias animales y vegetales". El descubrimiento fundamental de Appert fue que podía impedirse la descomposición de sopas, cocidos, jamones y frutos enteros introduciéndolos en jarras o botellas de vidrio sin que quedara aire en su interior. Los frascos con su contenido debían sumergirse en agua hirviendo durante varias horas, tapados con corchos sujetos con alambre y sellados con cera o lacre...



Eureka, Los grandes inventores. Ed. Salvat, 1991

### ACTIVIDADES

¿Por qué es necesario que no quede aire en el interior de los recipientes que contienen conservas?

# TALLER Y LABORATORIO

## LA GRASA DE LA LECHE

1. La actividad consiste en comparar leche desnatada, semidesnatada y entera, aprovechando la distinta proporción de grasas existente en cada una de ellas.

Toma tres portaobjetos, numéralos y deja caer en cada uno de ellos una gota de leche de cada tipo.

Deja secar al aire.

Observa las tres gotas a la lupa binocular y anota el aspecto de cada una. Puedes hacer un dibujo de cada una.

**¿A partir de las gotas podrías distinguir cuál es la leche desnatada, cuál la semidesnatada y cuál la entera?**

2. Numera dos tubos de ensayo

Llena medio tubo de ensayo de leche entera.

Llena la mitad de otro tubo de ensayo con leche desnatada.

Deja caer dos gotas de Sudan III en cada tubo de ensayo y remueve la mezcla. Observarás que la mezcla adquiere un color rojizo. Puedes notar alguna diferencia entre la coloración adquirida por el tubo que contiene la leche entera y el que tiene la leche desnatada.

Deposita dos gotas de cada mezcla en un portaobjetos y observa al microscopio.

Dibuja lo que observas en ambos casos.

a) **¿El color se distribuye uniformemente o de algún modo distinto? Descríbelo.**

b) **¿Podrías distinguir los dos tipos de leche con esta prueba? Razona tu respuesta.**

c) **¿Qué ocurriría si hicieras lo mismo con leche desnatada?**

d) **¿Qué importancia tiene desde el punto de vista nutritivo la presencia de grasas en la leche?**

e) **A la leche desnatada se le añade a menudo vitamina A y D. ¿Cuál crees que es la razón?**

# PRUEBAS DE EVALUACIÓN

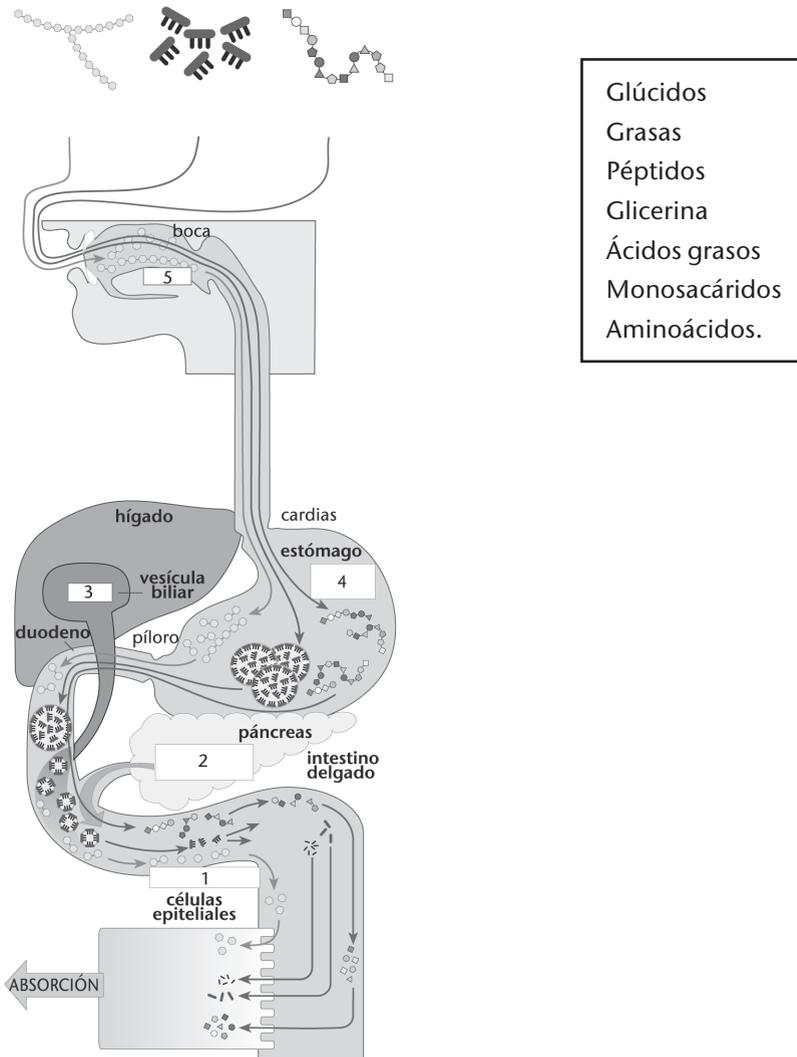
**NOMBRE:** \_\_\_\_\_ **CURSO:** \_\_\_\_\_ **FECHA:** \_\_\_\_\_

1. ¿Cuál es la diferencia entre alimentación y nutrición? ¿Cuál es la diferencia entre alimento y nutriente?
2. ¿Cuáles son los nutrientes que se encuentran en los alimentos? Clasifícales y explica sus funciones.
3. Define nutrición y explica las funciones principales de cada uno de los aparatos implicados en ella.
4. Haz un esquema del aparato digestivo indicando sus partes principales y su función.

5. ¿Qué son las vitaminas? ¿Para qué las necesitamos?

6. A partir de la siguiente ilustración:

- a) Coloca los nombres que aparecen en la columna lateral donde corresponda en el dibujo.
- b) Indica qué secreción digestiva corresponde a cada número.



c) Completa la tabla sobre la digestión química:

Nutriente	Inicio de la digestión	Final de la digestión	Producto de la digestión
Glúcidos			
Lípidos			
Proteínas			

7. Señala con una X cuáles de entre las siguientes pautas de alimentación son propias de la dieta mediterránea:

Consumo alto de alimentos en fibra, como frutas, verduras y hortalizas.	<input type="checkbox"/>
Consumo abundante de helados y postres lácteos.	<input type="checkbox"/>
Elevado consumo de carnes rojas.	<input type="checkbox"/>
Elevado consumo de pescado y aves.	<input type="checkbox"/>
Muy alto consumo de mantequilla y grasa animal.	<input type="checkbox"/>
Consumo frecuente de legumbres, patatas y pasta.	<input type="checkbox"/>
Consumo de aceite de oliva.	<input type="checkbox"/>
Consumo de bollería y productos dulces.	<input type="checkbox"/>

8. Explica por qué no existe una dieta universal que pueda ser aplicada a todas las personas.

9. Explica brevemente qué es la anorexia, cuáles podrían ser sus causas y qué problemas conlleva.

10. La rueda de los alimentos.

a) ¿Qué es y para qué sirve?

b) Explica las características de los siete grupos de alimentos de la rueda.

NOMBRE: \_\_\_\_\_ CURSO: \_\_\_\_\_ FECHA: \_\_\_\_\_

1. El organismo humano está compuesto fundamentalmente por las siguientes sustancias: lípidos, sales minerales, ácidos nucleicos, proteínas, agua y glúcidos:

a) ordénalas de mayor a menor según su proporción en el organismo

b) una de ellas no tiene importancia como nutriente, ¿cuál es? ¿Por qué?

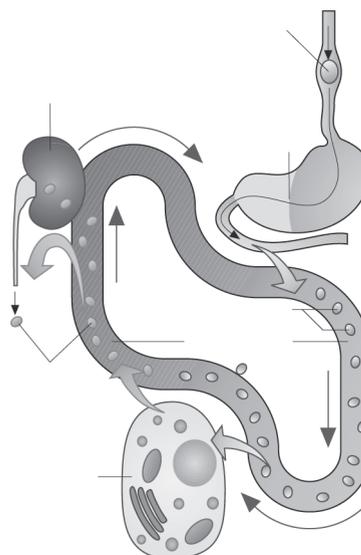
c) ¿de cuáles se puede obtener energía?

2. a) ¿En qué consiste la nutrición?

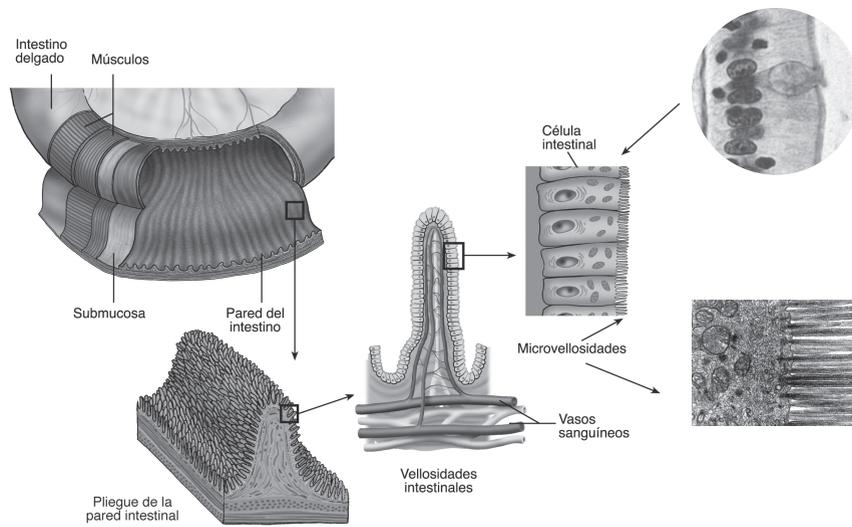
b) Observa la figura y complétala.

c) ¿Qué órgano relacionado con la nutrición falta en este esquema?

d) Explica la función de los aparatos implicados en la nutrición.



3. El intestino delgado:



a) Observa estos esquemas del intestino delgado y explica que significan:

b) ¿Qué consigue el cuerpo con esta estructura del intestino delgado?

4. Indica la secreción que producen las siguientes glándulas del aparato digestivo y explica que funciones ejerce esa secreción:

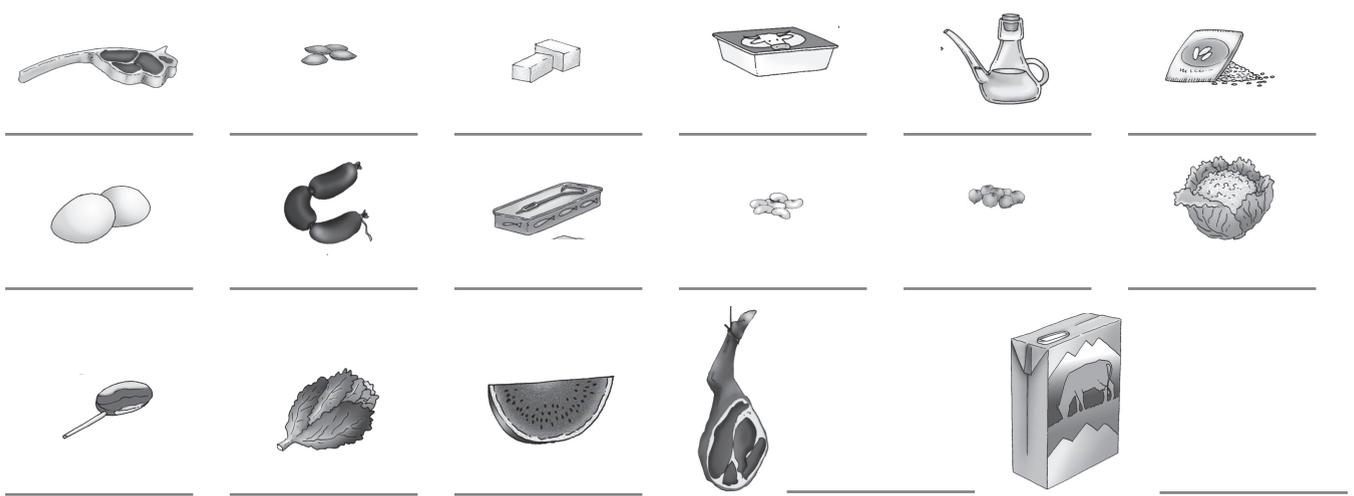
Glándula	Secreción y función
Salivares	
Gástricas	
Hígado	
Páncreas	
Intestinales	

5. Indica las diferencias entre dieta, dieta ideal y régimen.

6. Una bolsita de azúcar contiene 8 gramos de azúcar. ¿Cuántas Kilocalorías contiene? ¿Y cuántos kilojulios?

7. Una chica necesita tomar una dieta de 2200 kilocalorías al día. ¿Cuántos gramos de glúcidos, lípidos y proteínas debe tomar?

8. Indica a qué grupo de la rueda de los alimentos pertenece cada uno de los alimentos siguientes:



9. ¿Por qué se considera que tomar poca cantidad de leche y frutas es una incorrección alimentaria?

10. Indica qué método de conservación se ha utilizado mantener en condiciones adecuadas los siguientes alimentos: Mermelada, pescado congelado, Café soluble y tomate frito.

NOMBRE: \_\_\_\_\_ CURSO: \_\_\_\_\_ FECHA: \_\_\_\_\_

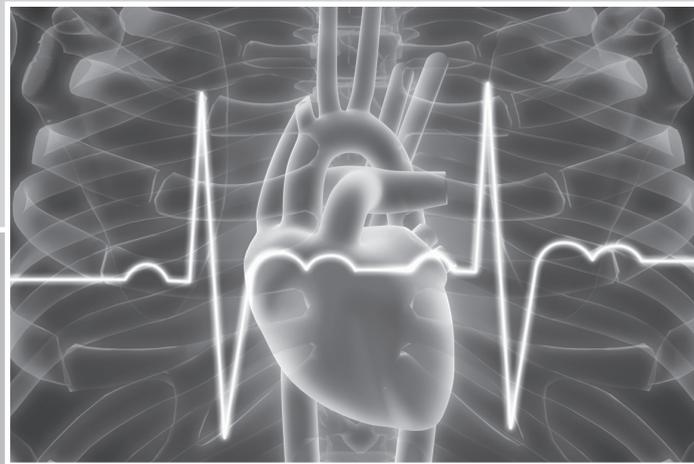
1. Los alimentos contienen
  - a) alimento
  - b) comida
  - c) nutrientes
  - d) calorías
  
2. Una pera es
  - a) un alimento
  - b) un nutriente
  - c) un organismo
  - d) una vitamina
  
3. Las moléculas inorgánicas tienen
  - a) muchas vitaminas
  - b) ácidos nucleicos y proteínas
  - c) poca energía
  - d) mucha energía
  
4. Mediante la nutrición, los seres vivos
  - a) obtienen materia y energía
  - b) eliminan principalmente nutrientes
  - c) facilitan fibra a las células
  - d) perciben el ambiente externo
  
5. Los lípidos
  - a) contienen poca energía
  - b) abundan en los alimentos dulces
  - c) son abundantes en el aceite y el tocino
  - d) tienen principalmente función plástica
  
6. La respiración celular consiste en
  - a) producir calor
  - b) transportar oxígeno a través de la sangre
  - c) inspirar y espirar
  - d) oxidar materia orgánica para obtener energía

7. Cuál de estas tres funciones no es responsabilidad del intestino delgado
- terminar la digestión de los alimentos
  - absorber los nutrientes y pasarlos a la sangre
  - eliminar residuos soluble de las sangre
  - absorber grandes cantidades de agua y espesar el quilo hasta formar las heces
8. El píloro es
- la válvula que da entrada al estómago
  - la válvula que regula el paso del intestino delgado al grueso
  - la válvula que regula la salida del alimento digerido del estómago
  - la epiglottis.
9. La finalidad de la nutrición es
- nutrir a las células
  - permitir la circulación de la sangre
  - hacer la digestión
  - respirar
10. El aparato circulatorio se encarga de
- desmenuzar el alimento
  - facilitar el intercambio de aire
  - distribuir nutrientes
  - elimina residuos tóxicos de la sangre
11. La dieta equilibrada es
- la dieta que proporciona al organismo todos los nutrientes que necesita
  - el régimen que permite adelgazar
  - la pauta de alimentación que distribuye los nutrientes correctamente a lo largo del día
  - la pauta de alimentación que proporciona al organismo los nutrientes que necesita, correctamente distribuidos a lo largo del día
12. La dieta equilibrada
- es la misma para todas las personas que lleven el mismo estilo de vida
  - es controlada por personal sanitario
  - varía para la misma persona según su tamaño y estilo de vida
  - varía según la edad, talla, estilo de vida y características personales.
13. Cuando se habla de “un régimen de 2000 calorías” se debería decir:
- un régimen de 200 kilocalorías
  - un régimen de 2000 kilocalorías
  - un régimen de 2 kilocalorías
  - un régimen de 2000 julios

14. Los nutrientes que hay en los alimentos proporcionan energía, pero es conveniente mantener un equilibrio entre la energía que procede de los distintos nutrientes. Una proporción razonable es:
- 55% de glúcidos, 15 % de proteínas y 30 % de lípidos
  - 5% de glúcidos, 15 % de proteínas y 30 % de lípidos
  - 55% de glúcidos, 30 % de proteínas y 10 % de lípidos
  - 45% de glúcidos, 25 % de proteínas y 30 % de lípidos
15. El grupo II de la rueda de los alimentos está formado por alimentos como carne, huevos y pescado, porque:
- se trata de alimentos ricos en vitaminas
  - se trata de alimentos ricos en colesterol
  - se trata de alimentos ricos en proteínas
  - se trata de alimentos ricos en sales minerales y fibra
16. Los alimentos ricos en sales minerales, fibra y vitaminas son:
- carne y pescado
  - legumbres y cereales
  - queso y leche
  - hortalizas y verduras
17. ¿100 gramos de grasa aportan más energía que 100 gramos de azúcar?
- sí, porque los glúcidos no aportan energía
  - no, aportan aproximadamente la misma cantidad de energía
  - sí, porque los lípidos son más energéticos que los glúcidos
  - no, 100 gramos de azúcar aportan más energía que 100 gramos de grasa.
18. Son incorrecciones alimentarias:
- desayuno insuficiente, pocas comidas al día y comer fruta
  - exceso de consumo de dulces, falta de higiene y falta de masticación
  - escaso consumo de leche y frutas, comer queso y comer demasiado deprisa
  - desayuno insuficiente, tomar leche y tomar demasiada sal
19. La fibra
- no debería comerse, porque no es un nutriente
  - es un nutriente
  - es un alimento con una concentración excesiva de nutrientes
  - no es un nutriente, pero es útil para el tránsito intestinal
20. La anorexia es
- elevación del nivel de glucosa en sangre
  - una enfermedad de origen psicológico que lleva a quien la padece a comer desafortadamente
  - carencia de hierro
  - una enfermedad de origen psicológico que lleva a quien la padece a rechazar la comida

## TEMA 3

# Transporte de nutrientes y excreción



# **INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA**

## Hemodiálisis, lo que necesitas saber

Los riñones sanos se ocupan de limpiar la sangre y eliminan el líquido en exceso en forma de orina. También producen hormonas que el cuerpo necesita para algunas funciones importantes. La persona que tiene insuficiencia renal necesita tratamiento para reemplazar algunas de las tareas importantes que hacen sus riñones. Los tratamientos para la insuficiencia renal son la hemodiálisis, la diálisis peritoneal y el trasplante de riñón. Aprenda todo lo que pueda y hable con su médico sobre cuál es la mejor opción para usted.

Este folleto trata sobre la hemodiálisis. Está escrito para personas que están recibiendo hemodiálisis y para aquellas que pronto podrían necesitar iniciar el tratamiento para la insuficiencia renal. La información se basa en las recomendaciones de la Guía de Prácticas Clínicas de la Iniciativa para la Calidad de los Resultados de la Insuficiencia Renal de la Fundación Nacional del Riñón (NKF).

### ¿Cuándo deberé iniciar el tratamiento?

El tratamiento es necesario para la enfermedad renal crónica en estadio 5 o insuficiencia renal. Su médico puede decirle cuál es el estadio de su enfermedad renal crónica midiendo su tasa de filtración glomerular (GFR). Su GFR se puede estimar de los resultados de un análisis de sangre para creatinina, un producto de desecho de la actividad muscular.

- Si su GFR cae por debajo de 15, se dice que usted tiene insuficiencia renal (enfermedad renal crónica en estadio 5) y necesitará alguna forma de tratamiento para reemplazar la función de sus riñones.
- Si su GFR es menor de 30, deberá hablar con su médico sobre los distintos tratamientos que hay para la insuficiencia renal.

### ¿De qué manera me mantiene sano la diálisis?

Tanto la hemodiálisis como la diálisis peritoneal hacen lo siguiente:

- Eliminan los desechos, la sal y el agua en exceso para evitar que se acumulen en la sangre.
- Mantienen una concentración adecuada de ciertas sustancias químicas en la sangre.
- Contribuyen a regular la presión sanguínea.

### ¿Cómo funciona la hemodiálisis?

Un aparato de hemodiálisis tiene un filtro especial llamado un dializador o riñón artificial, el cual limpia la sangre. Para que su sangre pase por dializador el médico tiene que establecer un acceso o entrada a los vasos sanguíneos. Esto se hace con cirugía menor, generalmente en el brazo. Se pueden crear tres tipos de accesos distintos: una fístula, un injerto o un catéter.

La fístula es la primera opción de acceso. Se realiza uniendo una arteria a una vena cercana, debajo de la piel, para crear un vaso sanguíneo de mayor tamaño. Este tipo de acceso es el preferido porque presenta menos complicaciones y dura más tiempo. Por lo menos seis meses antes de que necesite comenzar a dializarse deberá ser evaluado por un médico especialista, un cirujano vascular. La fístula se deberá crear temprano (varios meses antes de iniciar la diálisis), para que tenga suficiente tiempo para cicatrizar y esté lista para el momento en que necesite tratamiento.

Si sus vasos sanguíneos no son adecuados para una fístula se puede usar un injerto. En este caso se une una arteria a una vena cercana con un tubo blando y pequeño de material sintético que se coloca debajo de la piel.

Cuando la fístula o el injerto hayan cicatrizado le colocarán dos agujas, una en el lado de la arteria y otra en el lado de la vena de la fístula o el injerto, cada vez que reciba tratamiento. Las agujas se conectan a tubos plásticos. Un tubo lleva la sangre al dializador en donde se limpia, y el otro tubo regresa la sangre limpia a su cuerpo.

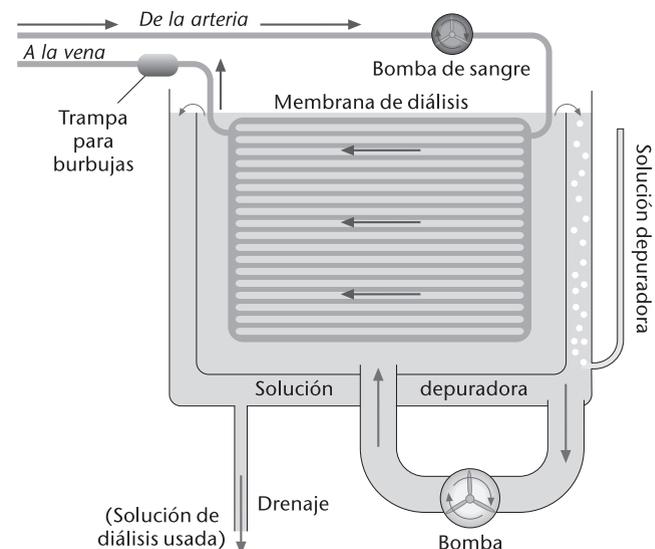
El tercer tipo de acceso, llamado catéter, se inserta en una vena grande del cuello o del tórax. Este tipo de acceso generalmente se utiliza cuando se requiere diálisis por un periodo de tiempo corto. Los catéteres también se pueden usar como accesos permanentes, pero sólo cuando no es posible crear una fístula o un injerto. Los catéteres se pueden conectar directamente a los tubos de diálisis y por lo tanto no se utilizan agujas.

### ¿De qué manera limpia la sangre el dializador?

El dializador o filtro se compone de dos partes: una para la sangre y otra para un líquido de lavado denominado dializado. Una membrana delgada separa las dos partes. Las células sanguíneas, las proteínas y otros elementos importantes permanecen en la sangre porque son demasiado grandes para pasar a través de la membrana. Los productos de desecho más pequeños como la urea, la creatinina y el líquido en exceso pasan a través de la membrana y son eliminados. El dializado o líquido de lavado se puede modificar para sus necesidades especiales.

### ¿Puede la diálisis curar mi enfermedad renal?

En algunos casos de insuficiencia renal repentina o aguda, es posible que sólo se necesite diálisis por un breve periodo de tiempo, hasta que los riñones mejoren. Sin embargo, si la enfermedad renal crónica progresa lentamente a insuficiencia renal los riñones no mejorarán y necesitará diálisis por el resto de su vida a menos que pueda recibir un trasplante de riñón. [Consulte el folleto de NKF Kidney Transplant (El trasplante de riñón)].



# La imagen más impactante contra el tabaco

ELMUNDO.es- Jueves 24/05/2007 14:17  
María Sainz. Madrid.



Un hombre con un tumor en el cuello. Así de explícito. Un grupo de jóvenes españoles, entrevistados por expertos de la Universidad Nacional de Educación a Distancia (UNED), cree que esta imagen, una de las 42 propuestas por la Comisión Europea para aparecer en los paquetes de cigarrillos, sería la más eficaz para concienciar sobre los riesgos del tabaco.

Los mensajes en las cajetillas son muy rentables como vía de información sobre los peligros del tabaco. Sin embargo, **los avisos solamente textuales parece que no cuentan con una gran eficacia.** Tal y como señalan los autores de este nuevo trabajo, del departamento de Psicología Básica de la UNED, "tan sólo un 37% de las personas miran la advertencia lo suficiente como para leer el mensaje y procesarlo".

En 2003, la Unión Europea (UE) decidió lanzar un conjunto de mensajes que combinan imagen y texto y propuso su utilización a los estados miembros. Hasta el momento, la iniciativa ha tenido poco seguimiento en el seno de la UE pero países como Inglaterra o Bélgica ya han decidido incluirlos.

De hecho, un estudio, publicado en 'American Journal of Preventive Medicine', afirmaba que **las frases de más tamaño y acompañadas por ilustraciones son las más útiles.** Parece ser que impactan más y las personas tienden a retenerlas durante más tiempo.

Los especialistas de la UNED, en su mayoría psicólogos, decidieron analizar la eficacia de las imágenes lanzadas por la Comisión. En concreto, las que incluían texto e ilustración. Para ello, contaron con una muestra compuesta por 106 jóvenes (40 varones y 66 mujeres), de edades comprendidas entre los 18 y los 24 años.

Según el trabajo, que aparecerá publicado en la revista 'Clínica y Salud', "la imagen que genera mayor activación emocional y la más valorada para usar en una campaña antitabaco



fue la que muestra una masa tumoral en el cuello de una persona; le siguen la advertencia de una boca con daño en dientes y encías, y la que compara un pulmón sano con otro dañado".

Esta triada precisamente coincide con la más valorada por los británicos. En una encuesta 'online', los internautas pudieron elegir las imágenes que dentro de unos meses aparecerán en las cajetillas de Reino Unido.

## Influyen distintos factores

La utilidad de estos avisos depende de una serie de factores. Como explican los especialistas, dirigidos por Antonio Crespo, es fundamental que las imágenes ambiguas vayan acompañadas de un texto explicativo para conseguir el impacto deseado. "Las políticas de control deben evitar cualquier tipo de imprecisión en el significado de la imagen", aconsejan.

Las advertencias mejor valoradas por los fumadores fueron las que incluyen "tomografías o radiografías de tórax con daños pulmonares graves". Los no fumadores, sin embargo, eligieron aquellas en las que se aporta información sobre las ayudas disponibles (como la que incluye un número de apoyo telefónico).

El sexo también fue determinante a la hora de optar por una u otra imagen. Las mujeres creen que las imágenes más útiles son "las relacionadas con infertilidad (óvulo fecundado artificialmente), así como las destinadas a la protección de niños (niña mirando un corazón dibujado con el humo de tabaco) o los vinculados con el envejecimiento (manos envejecidas, rostro con mascarilla junto con una calavera).

Mientras que ellas mostraron más sensibilidad frente a los anuncios de "fertilidad femenina o protección del niño durante el embarazo", los hombres no mostraron una mayor actividad emocional con las imágenes "relacionadas con la infertilidad o la impotencia masculina".

"Las advertencias sanitarias siguen siendo un medio útil para comunicar los riesgos asociados al consumo de tabaco. Frente a los clásicos mensajes de texto en blanco y negro, la nueva era en las campañas de salud pública insiste en el uso de fotografías o pictogramas que transmitan mucho más directa y eficazmente los perniciosos riesgos que conlleva esta conducta adictiva", concluyen los autores de la investigación.

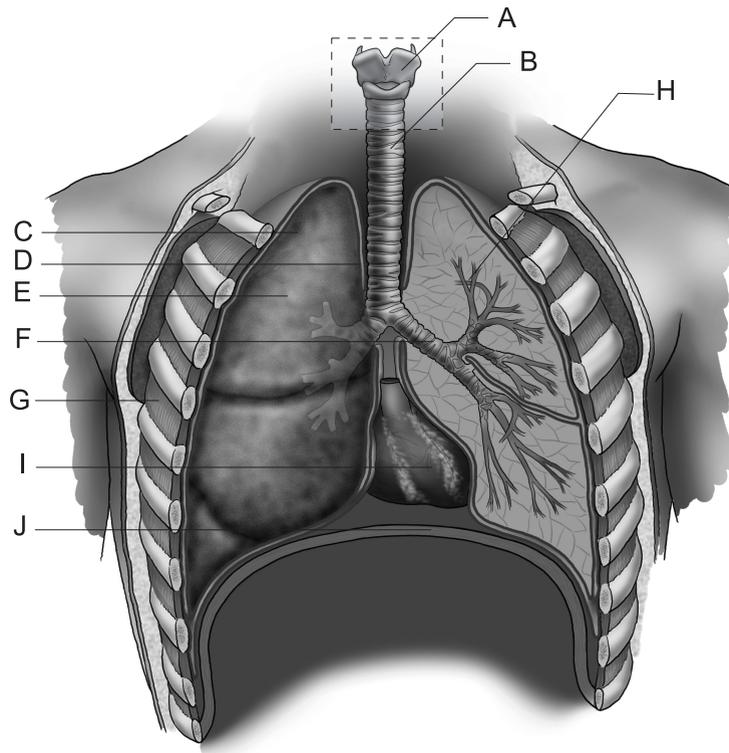
# ATENCIÓN A LA DIVERSIDAD

**REFUERZO Y AMPLIACIÓN**

NOMBRE: \_\_\_\_\_ CURSO: \_\_\_\_\_ FECHA: \_\_\_\_\_

REFUERZO

FICHA DE TRABAJO 1

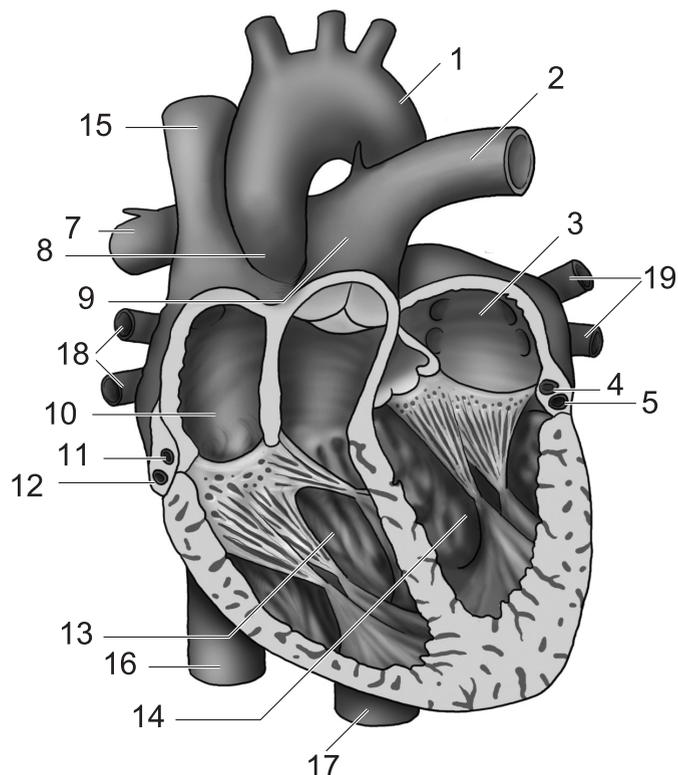
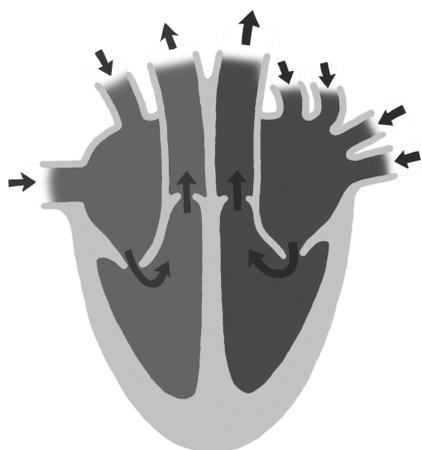
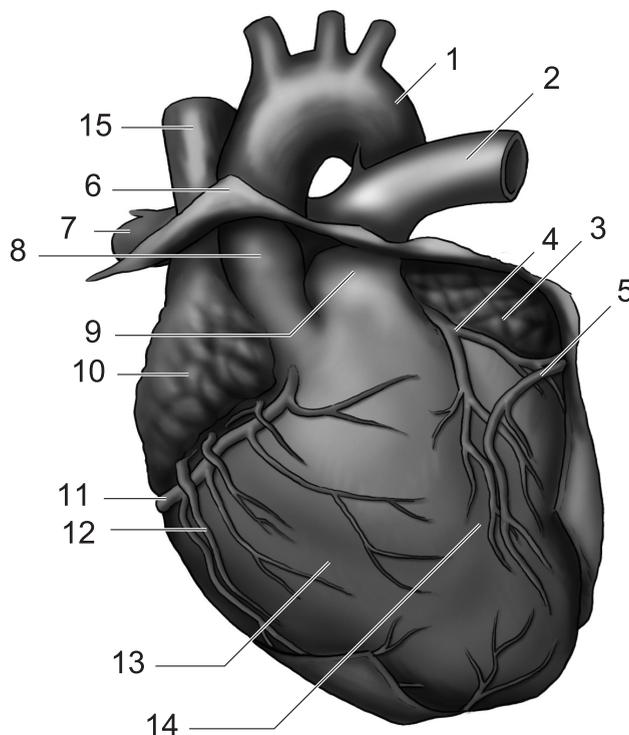


- \_\_\_ Caja torácica
- \_\_\_ Pleura parietal
- \_\_\_ Pleura visceral
- \_\_\_ Laringe
- \_\_\_ Tráquea
- \_\_\_ Bronquio
- \_\_\_ Pulmón
- \_\_\_ Bronquiolo
- \_\_\_ Corazón
- \_\_\_ Diafragma

FICHA DE TRABAJO 2

AMPLIACIÓN

- \_\_\_ Arteria aorta
- \_\_\_ Arteria aorta ascendente
- \_\_\_ Arteria aorta descendente
- \_\_\_ Vena cava superior
- \_\_\_ Vena cava inferior
- \_\_\_ Aurícula derecha
- \_\_\_ Aurícula izquierda
- \_\_\_ Ventriculo derecho
- \_\_\_ Ventriculo izquierdo
- \_\_\_ Arteria coronaria derecha
- \_\_\_ Arteria coronaria izquierda
- \_\_\_ Vena coronaria mayor
- \_\_\_ Vena cardíaca menor
- \_\_\_ Tronco pulmonar
- \_\_\_ Arteria pulmonar derecha
- \_\_\_ Arteria pulmonar izquierda
- \_\_\_ Venas pulmonares derecha
- \_\_\_ Venas pulmonares izquierda
- \_\_\_ Lámina parietal

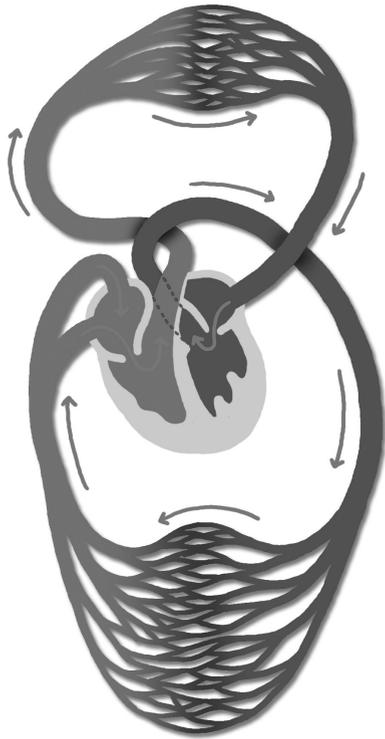


REFUERZO

FICHA DE TRABAJO 3

CIRCULACIÓN -----

RECORRE LOS -----

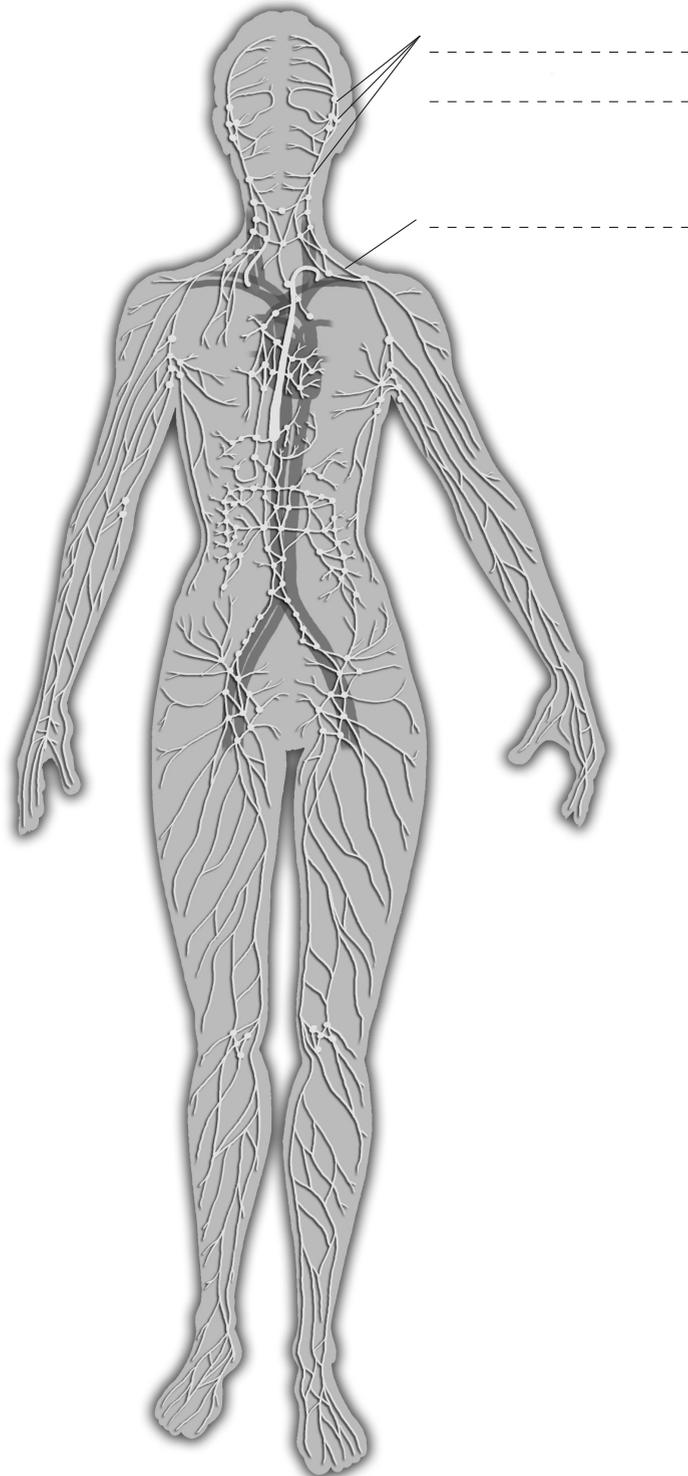


CIRCULACIÓN -----

RECORRE LOS -----

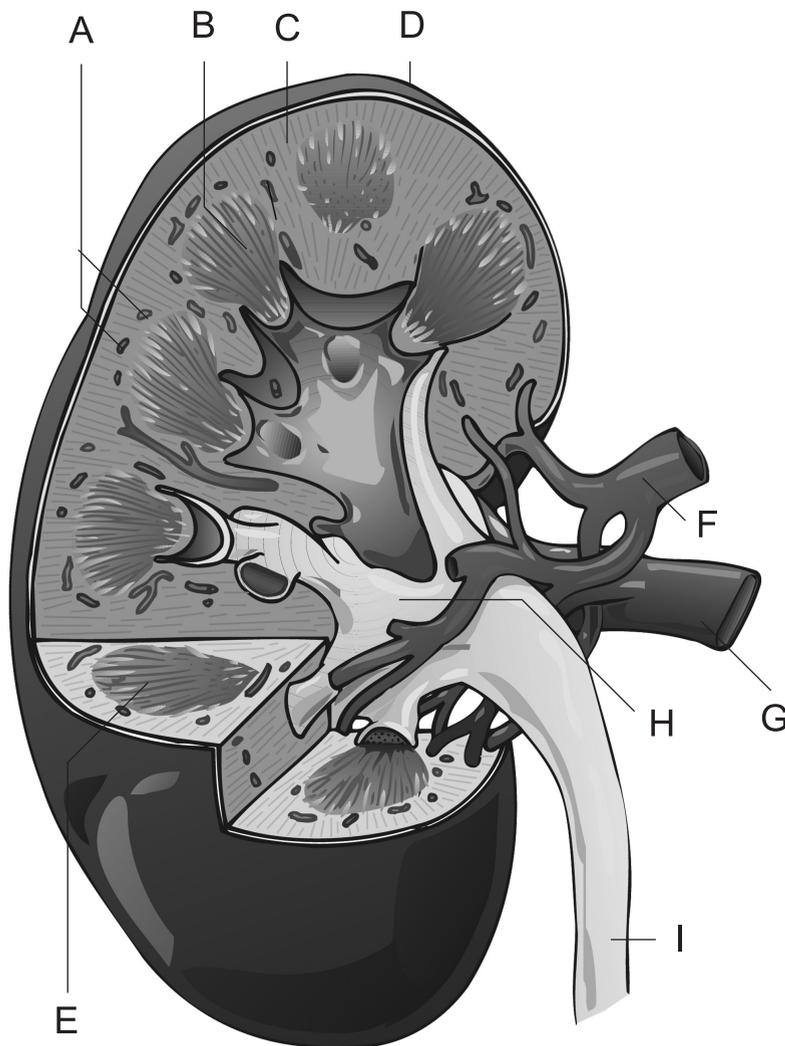
-----

SISTEMA LINFÁTICO



## FICHA DE TRABAJO 4

## REFUERZO



- \_\_\_ Vena renal
- \_\_\_ Arteria renal
- \_\_\_ Pirámide de Malpighi
- \_\_\_ Corteza
- \_\_\_ Cápsula
- \_\_\_ Médula
- \_\_\_ Pelvis renal
- \_\_\_ Vasos sanguíneos
- \_\_\_ Uréter

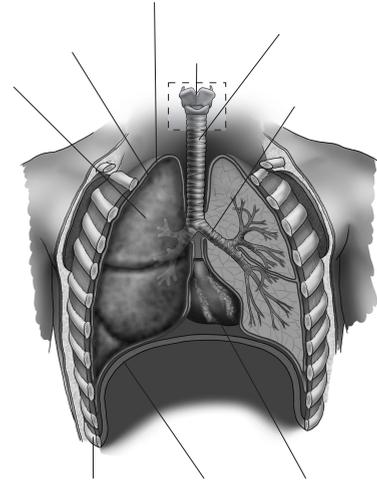
## REFUERZO

## ACTIVIDADES DE LÁPIZ Y PAPEL

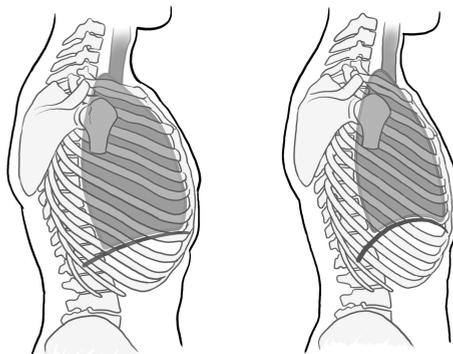
- La respiración
  - ¿Qué es la respiración celular?
  - ¿Y la respiración pulmonar?
  - ¿Qué papel juega la sangre en la respiración?
- La tráquea, los bronquios y los bronquiolos tienen en común, por un lado unos refuerzos cartilaginosos externos, y por otro que internamente están revestidos por células ciliadas y mucosidad.
  - ¿Para qué sirven las piezas de cartílago?
  - ¿Y la mucosidad que los recubre internamente?
  - ¿Cuál es el papel de las células ciliadas?
- ¿Cuál de las siguientes afirmaciones sobre los alveolos pulmonares es falsa?
  - Los alveolos pulmonares son unas pequeñas vesículas que aparecen en el interior de los pulmones.
  - Los alveolos pulmonares forman una estructura reticulada para mantener la presión sanguínea correcta.
  - Los alveolos pulmonares se encargan de intercambiar gases entre el aire de los pulmones y la sangre.
- Indica el motivo por el cuál cada uno de los hábitos que te citamos se considera saludable.
  - Evitar los cambios bruscos de temperatura.
  - Ventilar diariamente las habitaciones de la casa.
  - Respirar por la nariz.
- El aparato circulatorio
  - Cita tres funciones del aparato circulatorio.
  - ¿De qué se componen el aparato circulatorio?
- Se dice que la circulación de la sangre en el cuerpo humano es doble y completa.
  - ¿Qué significa esta afirmación?
  - Describe los dos circuitos por los que circula la sangre en nuestro cuerpo. Indica también las características de la sangre en cada tramo del circuito.
- La excreción.
  - Explica en qué consiste la función de excreción.
  - Cita cuatro órganos responsables de la excreción y explica brevemente su función.
- Cuál de estas tres funciones no es responsabilidad del aparato respiratorio:
  - Ceder  $\text{CO}_2$  al aire.
  - Controlar la concentración de sales minerales.
  - Captar  $\text{O}_2$  el aire.
- En la sístole ventricular:
  - La sangre sale de los ventrículos y entra en las aurículas.
  - La sangre sale de los ventrículos a través de las arterias.
  - La sangre sale de las aurículas y entra en los ventrículos.
- La circulación de la sangre es doble ya que:
  - Pasa dos veces por el corazón antes de completar todo el circuito.
  - Necesita dar dos vueltas para oxigenarse totalmente.
  - El corazón late dos veces para impulsarla.
- Cuál de estas tres funciones no es responsabilidad de la sangre:
  - Coagular la sangre.
  - Transportar nutrientes.
  - Eliminar la orina.

12. La anemia, ¿es una disminución de los glóbulos rojos o de la hemoglobina?
- Sí, y como consecuencia la sangre transporta poco oxígeno a las células.
  - Sí, y como consecuencia la sangre transporta poco CO<sub>2</sub> a los pulmones.
  - Es una falta de aire (a-neumos) en los pulmones

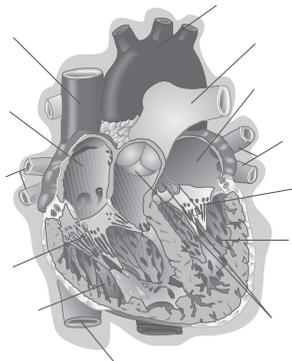
13. Observa este esquema del aparato respiratorio y contesta a las preguntas.
- a) Escribe los nombres de todos los componentes que se te indican.
  - b) ¿Qué es el árbol bronquial?
  - c) ¿Y las pleuras?



14. Observa este esquema y responde a las siguientes preguntas
- a) ¿Qué es la inspiración? ¿Y la espiración?
  - b) ¿Por qué se hinchan y deshinchan los pulmones?
  - c) Los pulmones son unas estructuras muy blandas. ¿Cómo se transmiten los movimientos de la caja torácica y el diafragma a los pulmones?



15. Observa este esquema y responde a las siguientes preguntas:
- a) Completa todos los nombres de los componentes del corazón que se te indican
  - b) ¿Qué función tienen las aurículas? ¿Y los ventrículos? ¿Para qué aparecen válvulas a la salida de estas cámaras?

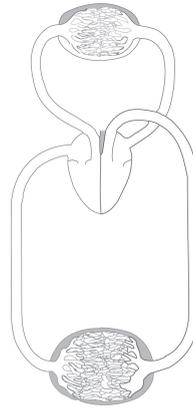


16. Completa esta tabla sobre los vasos sanguíneos

	Función general	Características
Arterias		
Capilares		
Venas		

17. Observa este esquema y responde a las siguientes preguntas:

- a) Completa los nombres de los recuadros indicando el circuito y el tipo de órgano. Nombra también las cuatro cámaras del corazón y las principales vías sanguíneas que se muestran.
- b) Indica con flechas la dirección en la que circula la sangre
- c) Colorea de oscuro la sangre oxigenada y deja sin colorear la sangre sin oxigenar.

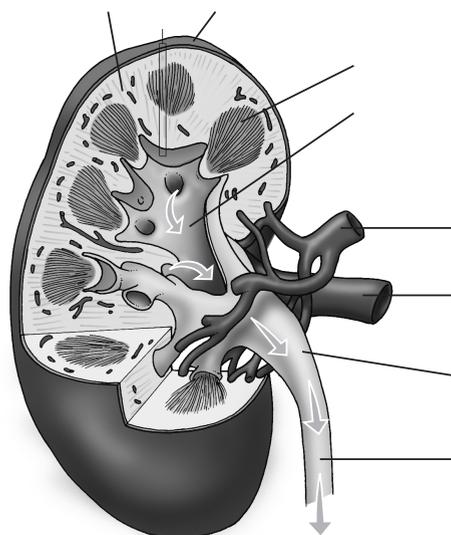


18. Completa esta tabla de las células sanguíneas:

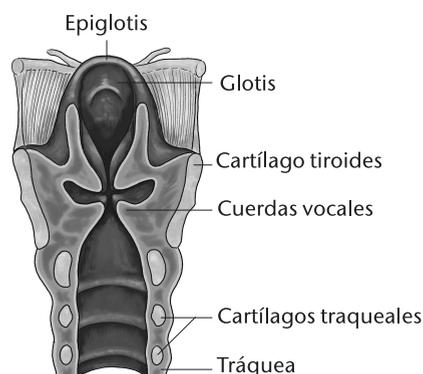
Tipo celular	Forma y abundancia	Características
Eritrocitos		
Leucocitos		
Trombocitos		

19. Observa este esquema de un riñón y responde a las siguientes preguntas:

- a) Completa los nombres de los componentes del riñón.
- b) Indica la función de cada uno de ellos.

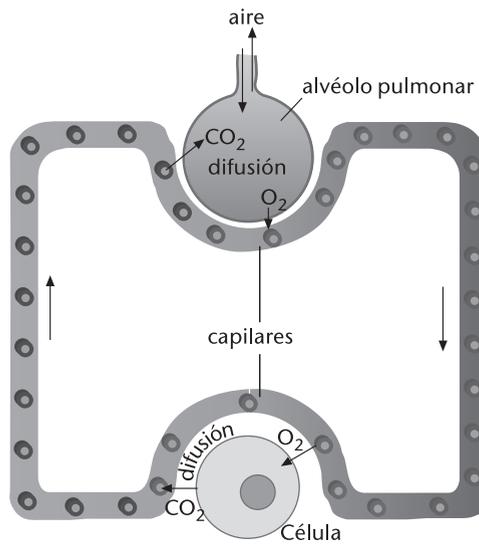


1. El sistema linfático:
  - a) ¿Qué es el sistema linfático?
  - b) ¿Cómo está organizado el sistema linfático?
  - c) ¿Qué es la linfa?
2. Las células ciliadas que revisten internamente las vías respiratorias se encargan de
  - Expulsar la mucosidad interna para mantener libres las vías respiratorias.
  - Atemperar y filtrar el aire.
  - Mover el aire por el interior de las vías para que circule mejor.
3. La bronquitis es:
  - Una inflamación de las pleuras bronquiales.
  - Una inflamación de los bronquiolos que desembocan en los alveolos pulmonares.
  - Una inflamación de los bronquios.
4. Las paredes de las arterias:
  - Son gruesas y están endurecidas para soportar la presión sanguínea.
  - Cuentan con una gruesa capa muscular y son elásticas para regular el flujo de sangre.
  - Cuentan con válvulas internas para evitar que la sangre retroceda.
5. Un coágulo formado en el interior de un vaso sanguíneo:
  - Se denomina trombo y es peligroso ya que puede taponar el vaso cortando el flujo de sangre.
  - Se denomina fibrón y es indica de un exceso de fibrina en el suero.
  - Se denomina ateroma y se produce por un fallo en el latido cardíaco.
6. Una placa de ateroma es:
  - Un depósito de sales minerales en las paredes de los capilares que se endurecen e impiden el intercambio de sustancias.
  - Un depósito de colesterol y otras grasas en las paredes de las arterias que dificulta la circulación sanguínea.
  - Un depósito rígido de aterinas, unas proteínas sanguíneas, que dificulta el intercambio de gases.
- 7.Cuál de estas tres afirmaciones no se corresponde con la vejiga urinaria:
  - Recibe la orina de los riñones a través de los uréteres.
  - Es una cavidad elástica cerrada por músculos que controlan la salida de la orina.
  - Capta agua y sales minerales y concentra la orina.
8. Observa este esquema de la laringe y contesta a las siguientes preguntas.
  - a) Explica brevemente como qué es y como está formada la laringe.
  - b) ¿Qué son las cuerdas vocales? ¿Y la epiglotis?
  - c) ¿Como producimos los sonidos al hablar?



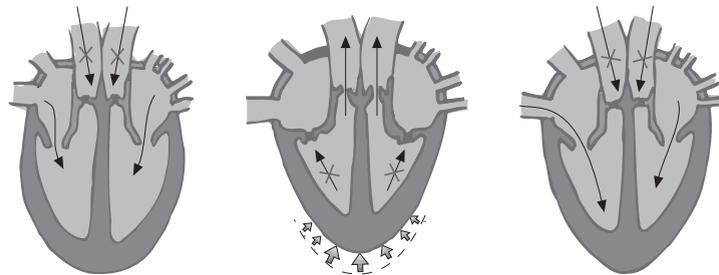
9. Observa este esquema y responde a las siguientes preguntas:

- a) ¿Qué representa este esquema?
- b) ¿Qué ocurre a nivel de la célula?
- c) ¿Y en el alveolo pulmonar? ¿Qué papel juega la sangre?



10. Observa este esquema y responde a las siguientes preguntas:

- a) En la primera imagen de la secuencia, nombra las cuatro cámaras que aparecen en el esquema
- b) ¿Qué representa este esquema?
- c) ¿Cómo se llaman los movimientos del corazón? Indica en cada imagen de la secuencia el estado del corazón

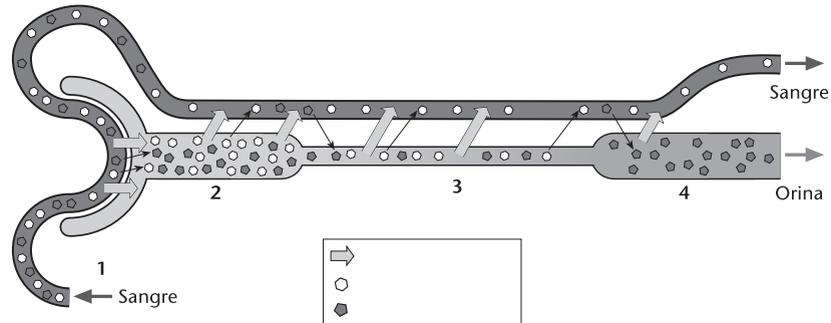


11. Completa este esquema de los componentes de la sangre. Indica las funciones de cada uno de ellos.

		Componentes	Características / Función
Sangre		Agua y sales	
		Nutrientes	
		CO <sub>2</sub> y productos de desecho	
		Proteínas	
		Hormonas	
Células			

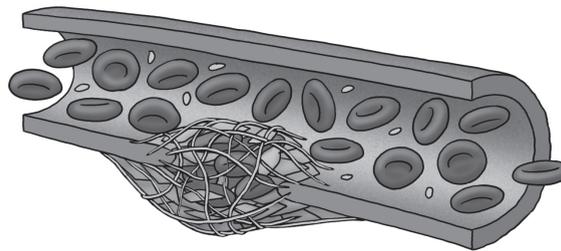
12. Observa este esquema de una nefrona y contesta a las siguientes preguntas.

- ¿Qué es una nefrona y de qué se compone?
- En el esquema de la filtración renal aparecen tres símbolos: una flecha, un hexágono blanco y un pentágono oscuro. ¿Qué representa cada símbolo?
- Explica que ocurre en las fases marcadas como 1, 2, 3 y 4.



13. Observa este esquema y contesta a las siguientes preguntas.

- ¿Qué representa esta figura?
- ¿Qué células observas en la figura? ¿Qué función tiene cada célula en este proceso?



14. Marca con una X qué aparato es responsable de cada una de las funciones que te enumeramos. Piensa que puede haber una función compartida por varios aparatos.

Función	Aparato			
	Digestivo	Respiratorio	Circulatorio	Urinario
Intercambiar gases				
Expulsar al exterior productos tóxicos				
Transportar nutrientes a las células				
Captar nutrientes del exterior				
Intercambiar sustancias con las células				

## SOLUCIONARIO

## REFUERZO

1. La respiración
  - a) ¿Qué es la respiración celular?  
Es el conjunto de procesos que realiza la célula para obtener energía de los nutrientes, para el cual necesita oxígeno ( $O_2$ ) y produce dióxido de carbono ( $CO_2$ ), que debe ser expulsado.
  - b) ¿Y la respiración pulmonar?  
Es el fenómeno de ventilación de los pulmones, introduciendo aire fresco (inspiración) y expulsando el aire viciado (expiración).
  - c) ¿Qué papel juega la sangre en la respiración?  
La sangre es la encargada de transportar el  $O_2$  captado en los pulmones y llevarlo hasta las células y de recoger el  $CO_2$  de las células y llevarlo hasta los pulmones donde se expulsa la exterior.
2. La tráquea, los bronquios y los bronquiolos tienen en común, por un lado unos refuerzos cartilagosos externos, y por otro que internamente están revestidos por células ciliadas y mucosidad.
  - a) ¿Para qué sirven las piezas de cartílago?  
Las piezas de cartílago refuerzan la estructura de esos conductos, que deben permanecer abiertos para poder llevar el aire a los pulmones.
  - b) ¿Y la mucosidad que los recubre internamente?  
La mucosidad actúa de trampa y capta las partículas y los gérmenes que lleva el aire. Al quedarse atrapados se dificultan las irritaciones y las infecciones.
  - c) ¿Cuál es el papel de las células ciliadas?  
El papel de las células ciliadas es el de impulsar continuamente la mucosidad hacia fuera, dejando libre el conducto.
3. ¿Cuál de las siguientes afirmaciones sobre los alveolos pulmonares es falsa?
  - Los alveolos pulmonares son unas pequeñas vesículas que aparecen en el interior de los pulmones.
  - Los alveolos pulmonares forman una estructura reticulada para mantener la presión sanguínea correcta.
  - Los alveolos pulmonares se encargan de intercambiar gases entre el aire de los pulmones y la sangre.
4. Indica el motivo por el cuál cada uno de los hábitos que te citamos se considera saludable.
  - a) Evitar los cambios bruscos de temperatura.  
Los cambios bruscos de temperatura afectan a las vías respiratorias y a las cuerdas vocales inflamándolas y debilitándolas.
  - b) Ventilar diariamente las habitaciones de la casa.  
Al ventilar diariamente la casa, renovamos el aire y evitamos que se vicia y se acumulen gérmenes.
  - c) Respirar por la nariz.  
La nariz filtra el aire, lo humedece y lo calienta antes de entrar en los pulmones.
5. El aparato circulatorio
  - a) Cita tres funciones del aparato circulatorio.  
Entre sus funciones destacan:
    1. transportar los nutrientes y el oxígeno hasta cada una de las células del organismo
    2. recoger de las células el dióxido de carbono y los productos de desecho
    3. repartir hormonas y otras moléculas producidas por las glándulas del cuerpo
    4. defensa frente a las infecciones.
  - b) ¿De qué se componen el aparato circulatorio?  
Consta de una bomba de impulsión, el corazón, de unos 100 000 km conductos, los vasos sanguíneos (arterias, venas y capilares), y de la sangre, un líquido viscoso que recorre todo nuestro cuerpo.
6. Se dice que la circulación de la sangre en el cuerpo humano es doble y completa.
  - a) ¿Qué significa esta afirmación?  
Se dice que la circulación de la sangre es doble porque pasa dos veces por el corazón en cada vuelta, y se dice que es completa porque la sangre oxigenada que viene de los pulmones no se mezcla con la sangre sin oxigenar procedente de las células.

b) Describe los dos circuitos por los que circula la sangre en nuestro cuerpo. Indica también las características de la sangre en cada tramo del circuito.

Los dos circuitos son:

I. La circulación menor: la sangre de todo el cuerpo, excepto de los pulmones, llega al corazón a través de las venas cavas (superior e inferior) que la llevan a la aurícula derecha. La sangre que entra en el corazón no lleva oxígeno y va cargada de dióxido de carbono. De la aurícula derecha pasa al ventrículo derecho y sale impulsada por las arterias pulmonares hacia los pulmones. Allí la sangre libera el exceso de  $\text{CO}_2$  y se carga de  $\text{O}_2$  en los capilares que envuelven los alvéolos. La sangre retorna al corazón a través de las cuatro venas pulmonares, que desembocan en la aurícula izquierda.

II. La circulación mayor: la sangre oxigenada que ha entrado en la aurícula izquierda pasa al ventrículo izquierdo, mucho más musculoso, que la va a impulsar a todo el resto del cuerpo. La sangre sale a través la mayor arteria del cuerpo, la arteria aorta, que se curva hacia abajo (cayado de la aorta) y comienza a emitir ramas que irrigarán todos los órganos, por medio de los capilares. La sangre de los órganos se recoge en pequeñas venas, que se reúnen progresivamente en venas cada vez más grandes hasta terminar en las venas cavas (superior e inferior) que la llevan a la aurícula derecha.

7. La excreción.

a) Explica en qué consiste la función de excreción.

La función de excreción consiste en eliminar al exterior de nuestro cuerpo las sustancias tóxicas producidas por las reacciones celulares.

b) Cita cuatro órganos responsables de la excreción y explica brevemente su función.

Los cuatro órganos fundamentales son:

1. Los pulmones, pues a través de ellos se expulsa al aire el dióxido de carbono producido en la respiración celular.

2. El hígado, que expulsa con la bilis muchos productos tóxicos formados en las transformaciones químicas de los nutrientes.

3. Las glándulas sudoríparas de la piel, que expulsan agua para refrigerar el cuerpo y toxinas. De hecho, la composición química del sudor es similar a la de la orina, aunque mucho más diluida.

4. El aparato urinario que, por medio de los riñones, hace una filtración selectiva de los compuestos tóxicos de la sangre y los expulsan mediante la orina. Además regulan la cantidad de sales minerales presentes en el organismo.

8. Cuál de estas tres funciones no es responsabilidad del aparato respiratorio:

Ceder  $\text{CO}_2$  al aire.

Controlar la concentración de sales minerales.

Captar  $\text{O}_2$  el aire.

9. En la sístole ventricular:

La sangre sale de los ventrículos y entra en las aurículas

La sangre sale de los ventrículos a través de las arterias.

La sangre sale de las aurículas y entra en los ventrículos.

10. La circulación de la sangre es doble ya que:

Pasa dos veces por el corazón antes de completar todo el circuito.

Necesita dar dos vueltas para oxigenarse totalmente.

El corazón late dos veces para impulsarla.

11. Cuál de estas tres funciones no es responsabilidad de la sangre:

Coagular la sangre.

Transportar nutrientes.

Eliminar la orina.

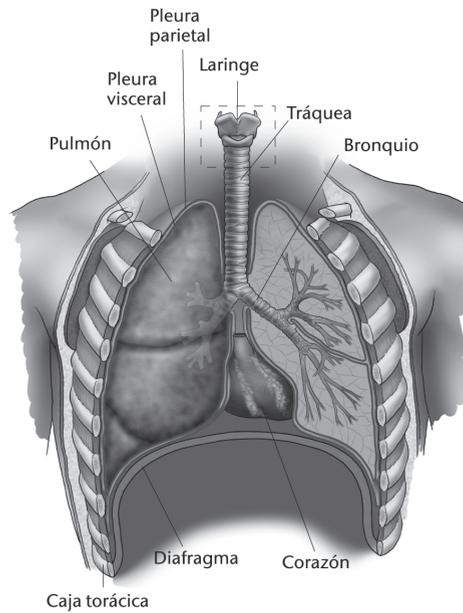
12. La anemia, ¿es una disminución de los glóbulos rojos y de la hemoglobina?

Sí, y como consecuencia la sangre transporta poco oxígeno a las células.

Sí, y como consecuencia la sangre transporta poco  $\text{CO}_2$  a los pulmones.

Es una falta de aire (a-neumos) en los pulmones

13. Observa este esquema del aparato respiratorio y contesta a las preguntas.  
 a) Escribe los nombres de todos los componentes que se te indican.



- b) ¿Qué es el árbol bronquial?

**El árbol bronquial es un conjunto de vías, cada vez más ramificadas, que llevan el aire a los pulmones. Se compone de la tráquea, los bronquios y los sucesivos bronquiolos.**

- c) ¿Y la pleura?

**La pleura es unas bolsas de doble membrana que envuelven a cada pulmón. Consta de dos hojas, la pleura parietal y la visceral, entre las que existe un líquido pleural. Sirven para unir los pulmones con la caja torácica y el diafragma y les transmiten los movimientos de esa caja.**

14. Observa este esquema y responde a las siguientes preguntas

- a) ¿Qué es la inspiración? ¿Y la espiración?

**La inspiración consiste en la introducción de aire fresco en los pulmones, mientras que en la espiración se expulsa el aire viciado de los pulmones. Son dos procesos que renuevan continuamente el aire de los pulmones.**

- b) ¿Por qué se hinchan y deshinchan los pulmones?

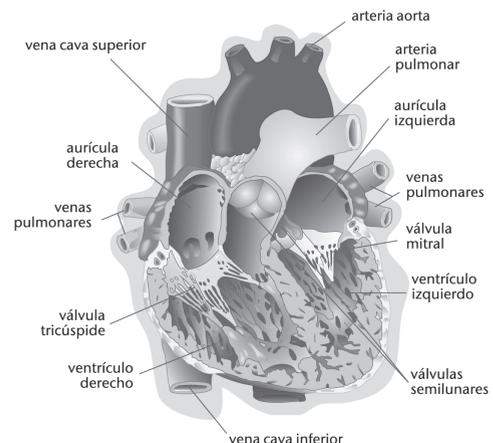
**Los pulmones se hinchan y deshinchan por qué se modifica el volumen de la caja torácica: al tirar de las costillas hacia arriba y al comprimir el diafragma aumenta el volumen del tórax. Al realizar los movimientos inversos disminuye el volumen.**

- c) Los pulmones son unas estructuras muy blandas. ¿Cómo se transmiten los movimientos de la caja torácica y el diafragma a los pulmones?

**Los movimientos, sobre todo el de inspiración, se transmiten a los pulmones gracias a la pleura, una bolsa de doble membrana que envuelve a cada pulmón y los unen con las costillas y el diafragma. Constan de dos hojas, la pleura parietal y la visceral, y entre las que hay un líquido pleural.**

15. Observa este esquema y responde a las siguientes preguntas:

- a) Completa todos los nombres de los componentes del corazón que se te indican



b) ¿Qué función tienen las aurículas? ¿Y los ventrículos?

**Las aurículas reciben sangre de las venas y la introducen en los ventrículos. Los ventrículos expulsan la sangre a través de las arterias hacia los órganos del cuerpo.**

c) ¿Para qué aparecen válvulas a la salida de estas cámaras?

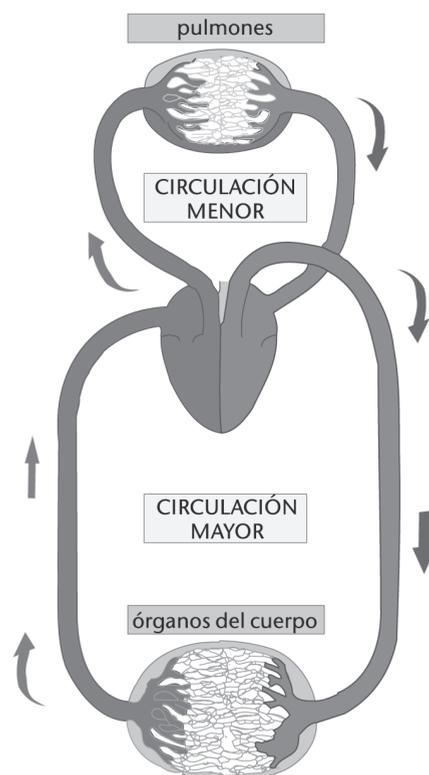
**Las válvulas cardíacas impiden que la sangre retroceda y fuerzan que circule siempre en la misma dirección: del corazón a los órganos y de estos al corazón de nuevo.**

16. Completa esta tabla sobre los vasos sanguíneos

	Función general	Características
Arterias	Llevar la sangre del corazón a todos los órganos del cuerpo	Son elásticas y tienen una potente capa muscular que les permite regular la presión sanguínea y el flujo de sangre que circula por ellas. Se dividen en ramas cada vez más pequeñas.
Capilares	Reparten la sangre por entre las células de los órganos	Son vasos microscópicos que reciben la sangre de las arterias y la reparten entre las células de todo el cuerpo. Tienen una pared finísima ya que deben intercambiar sustancias y gases con las células. La sangre circula por ellas lentamente.
Venas	Recogen la sangre de los órganos del cuerpo y la llevan de vuelta al corazón	Son vasos sanguíneos que recogen la sangre de los capilares y la llevan de vuelta al corazón. Sus paredes son más finas que las arteriales y no pueden ejercer presión sobre la sangre. Están recorridos internamente por una válvulas.

17. Observa este esquema y responde a las siguientes preguntas:

- Completa los nombres de los recuadros indicando el circuito y el tipo de órgano. Nombra también las cuatro cámaras del corazón y las principales vías sanguíneas que se muestran.
- Indica con flechas la dirección en la que circula la sangre.
- Colorea de oscuro la sangre oxigenada y deja sin colorear la sangre sin oxigenar.

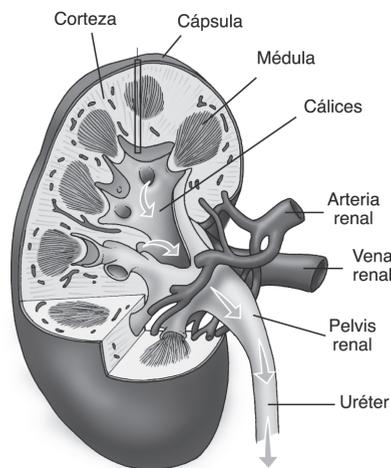


18. Completa esta tabla de las células sanguíneas:

Tipo celular	Forma y abundancia	Características
Eritrocitos	Son cuerpos celulares sin núcleo con forma de disco. Son las células más abundantes: de 4 a 6 millones/ml.	Se encargan de transportar el O <sub>2</sub> hasta las células, cuentan para ello con la hemoglobina, una proteína que lleva hierro.
Leucocitos	Tienen formas distintas según el tipo de célula: los fagocitos tienen una forma variable mientras que los linfocitos son redondeados. Sol las menos abundantes: 6 000-10 000/ml.	Tienen como función defender al organismo de las infecciones bien englobando los microbios, como hacen los fagocitos, o bien, como hacen los linfocitos, elaborando sustancias químicas contra ellos.
Trombocitos	Son restos de células que guardan en su interior proteínas. Son las más pequeñas y suele haber unas 200 000/ml.	Están encargados de coagular la sangre si se produce una hemorragia. Al salir al exterior, las plaquetas estallan y liberan tromboplastina, que termina por provocar la formación de fibrina, una proteína que forma una red que detiene la salida de las células sanguíneas y termina por taponar la herida.

19. Observa este esquema de un riñón y responde a las siguientes preguntas:

a) Completa los nombres de los componentes del riñón.



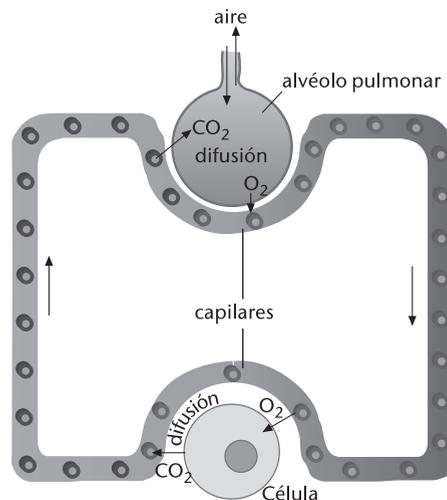
b) Indica la función de cada uno de ellos.

La función de los distintos componentes es:

1. La arteria renal lleva la sangre al riñón y la vena renal la recoge.
2. La cápsula renal es la cubierta que recubre el riñón.
3. La corteza, de aspecto granuloso, se encarga de filtrar la sangre, recogiendo el plasma con todas las sustancias disueltas, nutrientes y tóxicas, excepto las proteínas de mayor tamaño.
4. La médula, de aspecto radiado, que se encarga de recuperar el agua y los productos útiles del filtrado y de devolverlos de nuevo a la corriente sanguínea. Se forma así la orina.
5. Los cálices renales, con forma de copa, recogen la orina producida en las partes anteriores y la conducen al uréter.
6. El uréter lleva la orina a la vejiga urinaria, donde se acumula y se expulsa periódicamente al exterior.

1. El sistema linfático:
  - a) ¿Qué es el sistema linfático?  
Es un sistema de transporte de productos, que recoge de los órganos del cuerpo moléculas, gérmenes y grasas que no han captado los capilares.
  - b) ¿Cómo está organizado el sistema linfático?  
Está formado por una red de vasos linfáticos ciegos que recorren todo el cuerpo y que se van uniendo hasta desembocar en las venas cerca del corazón. Los vasos cuentan con válvulas y, de cuando en cuando, con los ganglios linfáticos, unos pequeños engrosamientos donde son muy abundantes los linfocitos.
  - c) ¿Qué es la linfa?  
La linfa es un líquido de color claro muy rico en proteínas y lípidos que recoge de las células. A diferencia de la sangre solo incluye leucocitos. La linfa realiza una función de limpieza de los tejidos al recoger moléculas que no han sido captadas por los capilares por ser muy grandes o muy poco solubles en agua.
2. Las células ciliadas que revisten internamente las vías respiratorias se encargan de
  - Expulsar la mucosidad interna para mantener libres las vías respiratorias.
  - Atemperar y filtrar el aire.
  - Mover el aire por el interior de las vías para que circule mejor.
3. La bronquitis es:
  - Una inflamación de las pleuras bronquiales.
  - Una inflamación de los bronquiolos que desembocan en los alveolos pulmonares.
  - Una inflamación de los bronquios.
4. Las paredes de las arterias:
  - Son gruesas y están endurecidas para soportar la presión sanguínea.
  - Cuentan con una gruesa capa muscular y son elásticas para regular el flujo de sangre.
  - Cuentan con válvulas internas para evitar que la sangre retroceda.
5. Un coágulo formado en el interior de un vaso sanguíneo:
  - Se denomina trombo y es peligroso ya que puede taponar el vaso cortando el flujo de sangre.
  - Se denomina fibrón y es indica de un exceso de fibrina en el suero.
  - Se denomina ateroma y se produce por un fallo en el latido cardíaco.
6. Una placa de ateroma es:
  - Un depósito de sales minerales en las paredes de los capilares que se endurecen e impiden el intercambio de sustancias.
  - Un depósito de colesterol y otras grasas en las paredes de las arterias que dificulta la circulación sanguínea.
  - Un depósito rígido de aterinas, unas proteínas sanguíneas, que dificulta el intercambio de gases.
- 7.Cuál de estas tres afirmaciones no se corresponde con la vejiga urinaria:
  - Recibe la orina de los riñones a través de los uréteres.
  - Es una cavidad elástica cerrada por músculos que controlan la salida de la orina.
  - Capta agua y sales minerales y concentra la orina.
8. Observa este esquema de la laringe y contesta a las siguientes preguntas.
  - a) Explica brevemente como qué es y como está formada la laringe.  
La laringe es la primera cavidad propia del aparato respiratorio. Conecta con la faringe y está formada por un conjunto de cartílagos unidos por músculos.
  - b) ¿Qué son las cuerdas vocales? ¿Y la epiglotis?  
Las cuerdas vocales son dos repliegues fibrosos que vibran al pasar el aire entre ellos. Modificando su posición y tensión obtenemos sonidos. La epiglotis es un repliegue cartilaginoso situado a la entrada de la laringe que impide que se introduzca comida o agua en el aparato respiratorio.
  - c) ¿Como producimos los sonidos al hablar?  
Para hablar jugamos con los sonidos producidos por las cuerdas vocales y con la boca, ya que al cambiar la posición de la lengua y los labios y al expulsar el aire de forma distinta modificamos el sonido producido en las cuerdas vocales o producimos nuevos sonidos.

9. Observa este esquema y responde a las siguientes preguntas:



a) ¿Qué representa este esquema?

**El esquema representa el intercambio de gases que se produce en nuestro cuerpo**

b) ¿Qué ocurre a nivel de la célula?

**A nivel celular, se consume oxígeno ( $O_2$ ) para obtener energía de los nutrientes y se produce dióxido de carbono ( $CO_2$ ), que es cedido a la sangre.**

c) ¿Y en el alveolo pulmonar?

**En los alveolos se capta del aire oxígeno ( $O_2$ ) y se expulsa el dióxido de carbono ( $CO_2$ )**

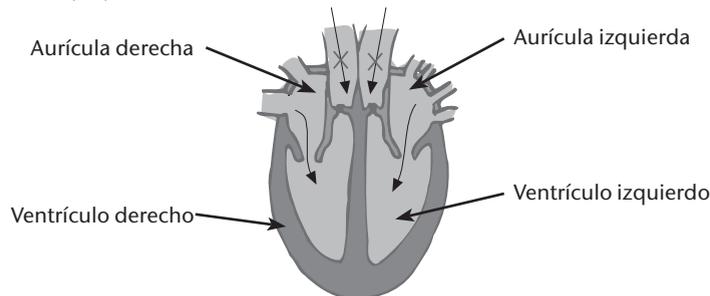
d) ¿Qué papel juega la sangre?

**La sangre es la encargada de transportar el  $O_2$  captado en los pulmones y llevarlo hasta las células y de recoger el  $CO_2$  de las células y llevarlo hasta los pulmones donde se expulsa la exterior.**

10. Observa este esquema y responde a las siguientes preguntas:

a) En la primera imagen de la secuencia, nombra las cuatro cámaras que aparecen en el esquema.

**Las cuatro cámaras que aparecen son la aurícula derecha (AD), la aurícula izquierda (AI), el ventrículo derecho (VD) y el ventrículo izquierdo (VI).**



b) ¿Qué representa este esquema?

**El esquema representa el ciclo completo de contracción del corazón.**

c) ¿Cómo se llaman los movimientos del corazón?

**Los movimientos son**

1. **Sístole:** movimiento de contracción que expulsan la sangre alojada en la cámara
2. **Diástole:** movimiento de distensión de la cámara que permite la entrada de sangre

d) Indica en cada imagen de la secuencia el estado del corazón

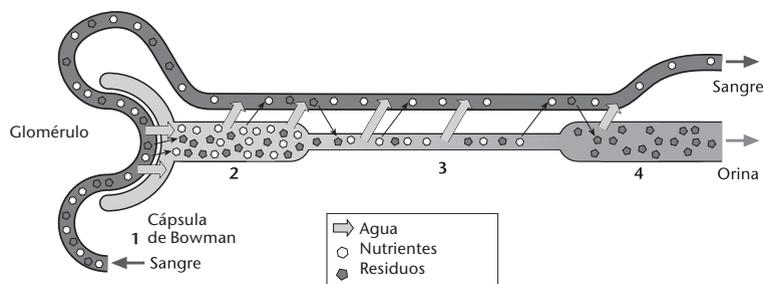
**En la secuencia se observa**

1. **En la primera imagen la sístole de las aurículas que pasan sangre a las ventrículos**
2. **En la segunda imagen, la diástole de las aurículas, que se llenan de sangre, y la sístole de los ventrículos que la impulsan por las arterias**
3. **En la tercera imagen la diástole de ambas cámaras que se recargan de sangre.**

11. Completa este esquema de los componentes de la sangre. Indica las funciones de cada uno de ellos.

Componentes		Características / Función	
Sangre	Disolución	Agua y sales	Constituyen el 55% de la sangre
		Nutrientes	Nutrientes celulares
		CO <sub>2</sub> y productos de desecho	Recogidos de las células para ser expulsados al exterior
		Proteínas	Coagulación de la sangre cuando sufrimos una herida, regulación de la presión arterial, defensa contra los microorganismos
		Hormonas	Regulan y coordinan el funcionamiento de toso el organismo
	Células	Eritrocitos	Son cuerpos celulares sin núcleo con forma de disco, con una proteína que lleva hierro, la hemoglobina, encargada de transportar el O <sub>2</sub> hasta las células. Son las células más abundantes (de 4 a 6 millones/ml)
		Leucocitos	Tienen como función defender al organismo de las infecciones, bien englobando los microbios (fagocitos, que pueden reptar por entre las células modificando la forma de su cuerpo) o bien elaborando sustancias químicas contra ellos (linfocitos, redondeados y que aparecen también en otras partes del cuerpo). Son menos abundantes que las plaquetas (6000-10000/ml) y más grandes que los glóbulos rojos.
		Trombocitos	Son restos de células que guardan en su interior proteínas con forma de fibras (trombinas) encargadas de coagular la sangre si se produce una hemorragia. Al salir al exterior, las plaquetas estallan y liberan las trombinas, que se van uniendo hasta formar una red que detiene la salida de las células sanguíneas terminando por taponar la herida. Son menos abundantes y más pequeñas que los glóbulos rojos (unas 200000/ml)

12. Observa este esquema de una nefrona y contesta a las siguientes preguntas.



a) ¿Qué es una nefrona y de que se compone?

La corteza y la médula contienen alrededor de un millón de nefronas. Se compone de un agregado de capilares sanguíneos, el glomérulo, rodeado de una cavidad con forma de copa, la cápsula de Bowman, de la que sale un túbulo contorneado que está rodeado de capilares.

b) En el esquema de la filtración renal aparecen tres símbolos: una flecha, un hexágono blanco y un pentágono oscuro. ¿Qué representa cada símbolo?

Las flechas indican la circulación del agua, los hexágonos representan nutrientes, ya que se recuperan del túbulo, y los pentágonos los productos tóxicos que se eliminan por la orina.

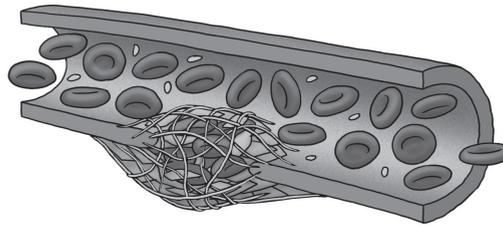
c) Explica que ocurre en las fases marcadas como 1, 2, 3 y 4.

Los procesos mostrados son los siguientes:

1. Fase 1: la sangre llega al riñón cargada de nutrientes y de productos de desecho y cede agua, nutrientes y productos de desecho a la cápsula de Bowman.

2. Fase 2: el túbulo se encarga de devolver de nuevo a la sangre agua y nutrientes, reteniendo en su interior los productos de desecho.
3. Fase 3: sigue la devolución de agua y nutrientes del interior del túbulo a la sangre. El túbulo aloja un líquido cada vez más concentrado. Al mismo tiempo capta productos de desecho de la sangre.
4. Fase 4: el proceso continúa de la misma manera. El líquido en el interior del túbulo está concentrado al máximo y contiene fundamentalmente productos de desecho: se ha formado la orina que se expulsará al exterior. Mientras, la sangre ha recuperado la mayor parte del agua y de los nutrientes y circula de nuevo hacia el cuerpo libre de productos de desecho.

13. Observa este esquema y contesta a las siguientes preguntas.



a) ¿Qué representa esta figura?

**Representa el proceso de coagulación de la sangre que se produce cuando se rompe un vaso sanguíneo.**

b) ¿Qué células observas en la figura?

**Las células que se observan son los glóbulos rojos (eritrocitos) y las plaquetas (trombocitos).**

c) ¿Qué función tiene cada célula en este proceso?

**El papel que juegan es diferente. Los trombocitos liberan tromboplastina que termina por formar fibrina, una proteína fibrilar que se une formando una red tridimensional. Esta red atrapa plaquetas y glóbulos rojos y termina por taponar la herida.**

14. Marca con una X qué aparato es responsable de cada una de las funciones que te enumeramos. Piensa que puede haber una función compartida por varios aparatos

Función	Aparato			
	Digestivo	Respiratorio	Circulatorio	Urinario
Intercambiar gases		X		
Expulsar al exterior productos tóxicos	X	X		X
Transportar nutrientes a las células			X	
Captar nutrientes del exterior	X	X		
Intercambiar sustancias con las células			X	

# LECTURAS

## El mal de montaña

Los montañeros, aeronautas y en general quienes ascienden por encima de 2 000 metros al aire libre, experimentan una serie de trastornos conocidos como **mal de montaña**, causado por la disminución de la presión atmosférica.

Esta variación de presión atmosférica se traduce en una disminución de presión del  $O_2$  en los alvéolos pulmonares, lo que hace que penetre menor cantidad de él en la sangre.

A los 2 500 m se presentan ya algunos síntomas, como aumento de las frecuencias cardíaca y respiratoria. A medida que se asciende aparecen otros como cefalea, nerviosismo, cansancio y náuseas. Por encima de los 4 000 m se producen alteraciones de conducta que recuerdan la borrachera alcohólica, pérdida de fuerza muscular, sudoración y diarrea. Si se sobrepasan los 7000 m los efectos son más severos tales como disnea continua, temblores, pérdida total de fuerza muscular, alteración de conciencia y coma.

En las regiones de los Andes y el Himalaya, muchas personas que viven habitualmente por encima de los 2 000 m no experimentan tales efectos del mal de altura. Ello se debe a que su organismo está aclimatado a tales condiciones. Los escaladores de grandes montañas desarrollan una aclimatación temporal exponiéndose paulatinamente a estas condiciones, lo que permite a sus organismos adaptarse poco a poco. Como caso excepcional podemos citar a Reinhold Meissner, el primer hombre que logró alcanzar la cima del Everest a pulmón libre, sin necesidad de utilizar botellas de oxígeno.



### ACTIVIDADES

1. Muchos habitantes del Himalaya y los Andes tienen 10 000 000 de glóbulos rojos /  $mm^3$ , cuando la media es de 4 750 000. ¿Qué explicación puede tener esto?
2. Los aviones de pasajeros vuelan a alturas superiores a los 8 000 m, sin que éstos experimenten, normalmente, el mal de altura. ¿Cómo puede explicarse este hecho?
3. Una de las manifestaciones del mal de montaña es la pérdida de fuerza muscular. ¿A qué se debe?
4. Durante la olimpiada de México se batieron varios récords olímpicos, a pesar de que, por estar situada a unos 2 000 m de altitud, se había pronosticado que las marcas serían muy bajas. ¿Cuál puede ser la razón de esto?
5. Teniendo en cuenta que la composición del aire a 8 000 m es la misma que a nivel del mar, ¿para qué necesitan botellas de oxígeno los montañeros?

## Corazón artificial

El primer trasplante de corazón se hizo en 1967. Desde entonces se han mejorado las técnicas quirúrgicas y se han encontrado medicamentos para reducir el riesgo de rechazo de un órgano extraño, fenómeno frecuente en el cuerpo del paciente que recibe un corazón sano en donación.

Imaginarás que las dificultades para obtener un corazón ideal para el trasplante son muchas. Entre las principales, podemos anotar que el órgano continúe vivo a pesar de que el donador ya no pueda estarlo; además de que el receptor sea también compatible. Con esos problemas, los trabajos para diseñar un corazón artificial, son tan viejos como los primeros intentos de trasplante. Robert Jarvik tiene el honor de haber diseñado el primer corazón artificial que fue colocado en un paciente. Esto ocurrió en 1982, 15 años después del primer trasplante.

El prototipo se llamó Jarvik-7 y el paciente pudo sobrevivir por tan sólo tres meses. Hubo otros cuatro intentos, pero ninguno de los receptores logró rebasar el récord impuesto por el primero: murieron en mucho menos tiempo. Con esta mala racha, el uso del Jarvik-7 fue suspendido. Puedes notar que el diseño y la producción de corazones artificiales es uno de los campos donde la física, la biología, la medicina y otras disciplinas tienen que trabajar conjuntamente.

Jarvik no fue el primero en hacer un diseño de este tipo. Al menos se tienen registradas cien patentes de corazón artificial en los Estados Unidos, pero ninguno de ellos era lo suficientemente confiable como para experimentar en una persona, aunque estuviese moribunda. Un corazón no es otra cosa que una bomba. Su papel es el de generar impulsos a presión, para que la sangre pueda hacer su recorrido por todo el organismo.

Quizá ahora mismo, por primera vez, estés pensando en los retos que plantea la fabricación de un órgano artificial. El primero es el tamaño. Sería inimaginable intentar introducir una bomba que ocupara demasiado volumen, baste recordar que los pulmones comparten la caja del tórax y requieren espacio para hacer el trabajo de contracción y expansión durante la respiración.

El segundo es la fuente de energía. Una bomba requiere de electricidad que la haga funcionar. Al no poder permanecer conectado el paciente a una toma de corriente, no hay otra alternativa que el uso de baterías. Así fue necesario inventar también una fuente de energía de larga duración, que ocupara poco espacio; o bien que pudiese mantenerse fuera del cuerpo, pero con posibilidad de conectarse con el artefacto que se mantenía adentro. Aquí no pueden darse el lujo de que se acaben las pilas.

Los materiales ocupados deben ser inertes, es decir que no provoquen ningún tipo de reacción negativa y que tampoco sean identificados como extraños por el cuerpo. De no ser así, el sistema inmunológico haría lo necesario para defenderse de lo que no le pertenece al organismo, dando lugar a las ya conocidas reacciones de rechazo.

Otro problema consiste en la generación de calor. Cualquier máquina se calienta por la fricción de sus partes y eso sería indeseable. Imagina lo complicado que es, cuando no puedes poner un ventilador o algo parecido.

Y, bueno, tal vez parezca cosa de broma pero el ruido es también un obstáculo. Un corazón artificial debe ser una máquina silenciosa que no moleste al paciente y que permita a los médicos escuchar adecuadamente con el estetoscopio. Si hiciera el mismo ruido que un automóvil, sería realmente terrible.

### ACTIVIDADES

- 1) Haz un resumen con las ventajas que se obtienen con un corazón artificial. Incluye también los problemas que plantea.
- 2) Investiga como ha evolucionado el diseño de corazones artificiales hasta nuestros días.

# PRUEBAS DE EVALUACIÓN

NOMBRE: \_\_\_\_\_ CURSO: \_\_\_\_\_ FECHA: \_\_\_\_\_

1. De entre los siguientes actos, señala con una X aquellos que sean propios de la función de nutrición y únelos mediante una flecha con el órgano encargado de realizarlos:

- |  |  |
|--|--|
| Impulsar sangre ( ) <input type="checkbox"/>     | <input type="checkbox"/> estómago          |
| Digerir ( ) <input type="checkbox"/>             | <input type="checkbox"/> riñones           |
| Moverse ( ) <input type="checkbox"/>             | <input type="checkbox"/> corazón           |
| Masticar ( ) <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> lengua            |
| Absorber nutrientes ( ) <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> músculos          |
| Fabricar orina ( ) <input type="checkbox"/>      | <input type="checkbox"/> pulmones          |
| Gustar ( ) <input type="checkbox"/>              | <input type="checkbox"/> intestino delgado |
| Respirar ( ) <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> dientes           |

2. ¿Qué son los alveolos pulmonares? Dibuja los y explica como funcionan.

Respuesta: .....

.....

.....

.....

.....

3. Describe el camino que recorre una molécula de oxígeno para llegar hasta el alveolo pulmonar. ¿Qué pasaría si se difundiera a través de la pared del alveolo?

Respuesta: .....

.....

.....

.....

.....

4. Dibuja un esquema que represente las circulación mayor y la circulación menor.

5. ¿De dónde reciben la sangre las venas cava superior y cava inferior?
- a) La vena cava superior exclusivamente de los brazos, y la vena cava inferior de las piernas exclusivamente.
  - b) La vena cava inferior exclusivamente de los brazos, y la vena cava superior de las piernas exclusivamente.
  - c) La vena cava inferior recibe sangre de la cabeza y los brazos, y la vena cava superior del resto del cuerpo.
  - d) La vena cava superior recibe sangre de la cabeza y los brazos, y la vena cava inferior del resto del cuerpo.
6. Indica el nombre y la función de las principales células de la sangre. Además de transportar células. ¿Qué otras cosas transporta la sangre?

Respuesta: .....

.....

.....

.....

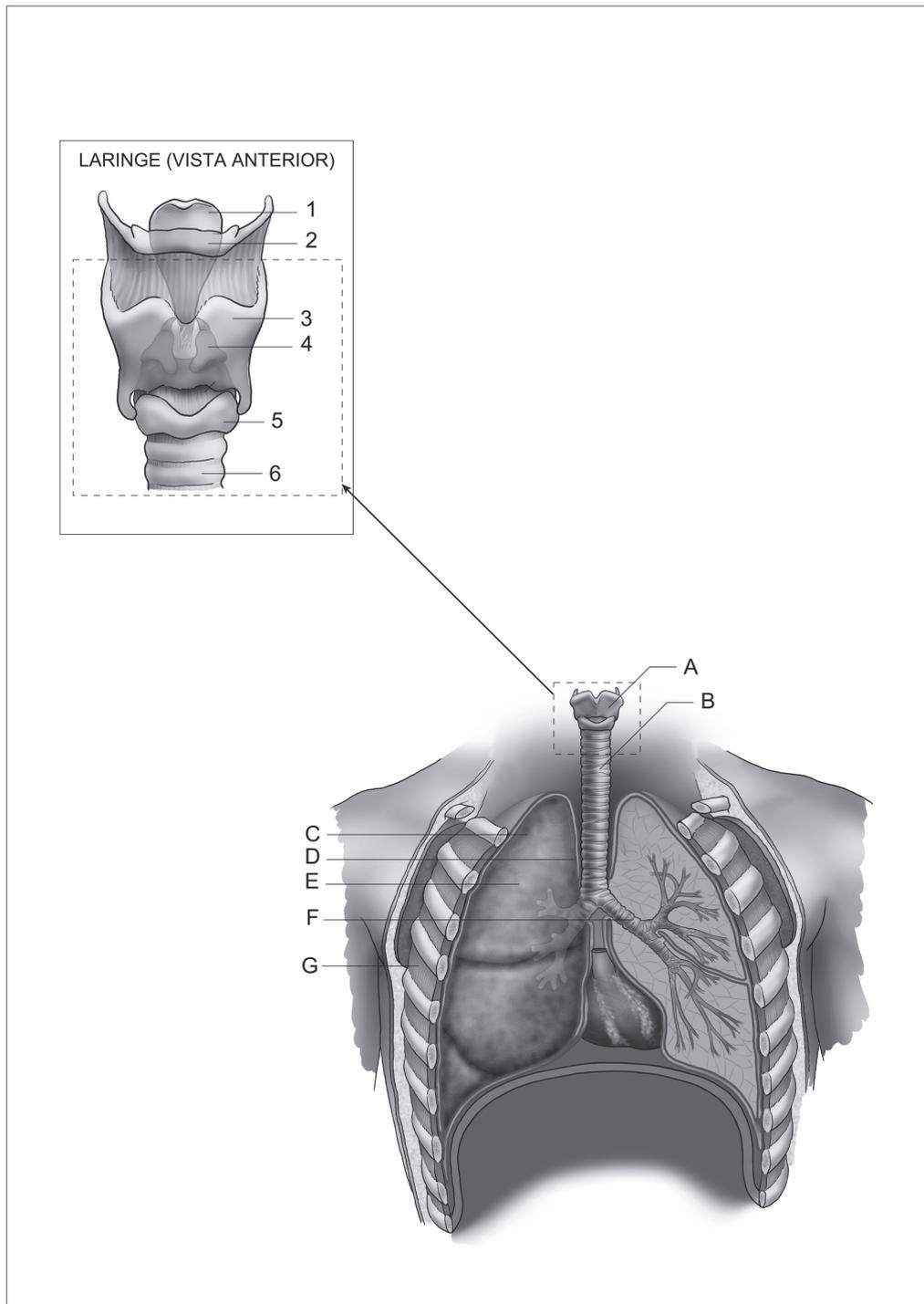
7. De entre los siguientes órganos, indica con una X aquellos que desempeñan funciones excretoras:
- |              |              |                      |                           |
|--------------|--------------|----------------------|---------------------------|
| riñones ( )  | corazón ( )  | pulmones ( )         | glándulas sudoríparas ( ) |
| hígado ( )   | páncreas ( ) | intestino grueso ( ) | glándulas salivares ( )   |
| estómago ( ) | faringe ( )  | laringe ( )          | esófago ( )               |

8. Señala cuál de las cinco propuestas sobre el camino que sigue la orina hasta el exterior es la verdadera:
- a) riñón – uretra – vejiga – uréter – exterior
  - b) riñón – uréter – vejiga – uretra – exterior
  - c) riñón – uréter – vejiga – nefrona – próstata – uretra – exterior
  - d) riñón – uréter – vejiga – intestino – uretra – exterior
  - e) estómago – riñón – uréter – vejiga – uretra – intestino – exterior

9. Correlaciona mediante una X estas afirmaciones. Es posible que hayan afirmaciones que no se puedan correlacionar correctamente: déjalas en blanco.

Afirmación	Arterias	Venas	Capilares
Transportan sangre de vuelta al corazón			
Sus paredes son muy delgadas			
Transportan sangre oxigenada			
Tienen válvulas para evitar el retroceso de la sangre			
Tienen paredes musculosas y elásticas			
Llevar la sangre hacia los órganos del cuerpo			
Impulsan la sangre			
Intercambian sustancias con las células de los tejidos cercanos			
Regulan el flujo de sangre hacia los órganos			
Controlan el nivel de urea en sangre			

10. Sobre este esquema del aparato respiratorio, señala sus componentes e indica su función. Explica también qué es y qué hace el diafragma.



NOMBRE: \_\_\_\_\_ CURSO: \_\_\_\_\_ FECHA: \_\_\_\_\_

1. Indica cuáles de las siguientes frases son verdaderas, escribiendo al lado una V:
- El aire sale de los pulmones al exterior mediante el movimiento de sístole \_\_
  - La diástole del corazón provoca la entrada de sangre desde las venas \_\_
  - En el catabolismo se produce energía y en el anabolismo se consume \_\_
  - En el catabolismo se produce materia y en el anabolismo se consume \_\_
  - La respiración celular es el proceso más importante del catabolismo \_\_
  - La sangre transporta oxígeno desde los pulmones hasta las células \_\_
  - La sangre transporta nutrientes desde los riñones hasta las células \_\_
  - La sangre transporta glóbulos blancos que ayudan a cicatrizar las heridas \_\_
  - Los glúcidos y los lípidos son las biomoléculas más usadas en el catabolismo \_\_
  - Las vitaminas son los nutrientes más usados para formar las estructuras del organismo \_\_

2. Comenta cuáles son los llamados *dos tipos* de respiración y cómo se relacionan entre sí.

Respuesta: .....

.....

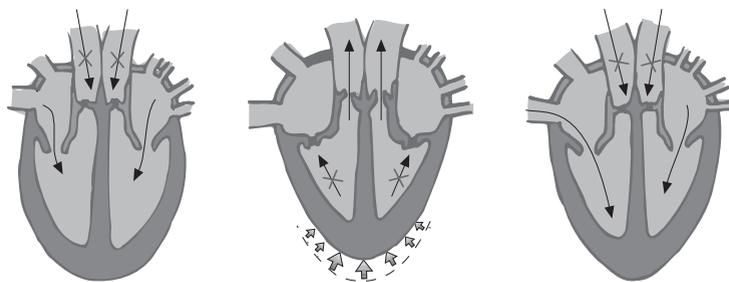
.....

.....

.....

3. Haz una tabla con los componentes de la sangre. Para los componentes celulares indica su morfología, su abundancia y su función.

4. Comenta este esquema:



5. ¿Cuáles son los principales órganos excretores? Indica cuáles de ellos se relacionan con el aparato digestivo, con el respiratorio y/o con el circulatorio.

Respuesta: .....

.....

.....

.....

.....

6. a) Describe brevemente que son y que función tienen:

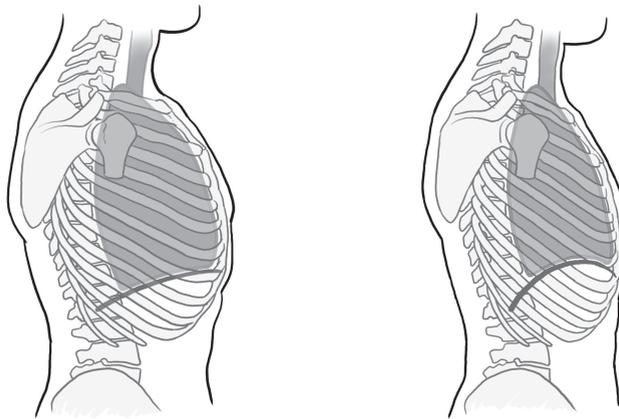
- las aurículas

- los ventrículos

- las válvulas cardíacas

b) ¿Cuál de las dos cavidades es más musculosa, la aurícula o el ventrículo? Justifica tu respuesta.

7. Observa este esquema y contesta a las preguntas:



a) ¿Qué representa este esquema? Marca sobre el esquema con una flecha la dirección en la que circula el aire en cada caso.

b) Nombra los dos procesos y explícalos brevemente.

c) Justifica por qué es necesario este proceso.

8. Explica qué efectos beneficiosos tiene y sobre qué aparato cada uno de los siguientes hábitos saludables:
- a) Inspirar el aire por la nariz
  - b) Hacer ejercicio moderado
  - c) Beber agua suficiente
  - d) No fumar
  - e) Reducir el consumo de grasas, sobre todo de colesterol
9. Explica qué son y qué función tienen:
- a) Árbol bronquial
  - b) Pleura
  - c) Tráquea
  - d) Cuerda vocal
  - e) Faringe
10. Describe el camino que recorre una molécula de oxígeno del aire exterior hasta que llegue tu cerebro.

NOMBRE: \_\_\_\_\_ CURSO: \_\_\_\_\_ FECHA: \_\_\_\_\_

1. Explica las principales diferencias entre la estructura de las arterias y de las venas, y a qué se deben esas diferencias. ¿Cómo es posible que la sangre pase de las arterias a las venas, si éstas no se tocan entre sí?

Respuesta: .....  
 .....  
 .....  
 .....

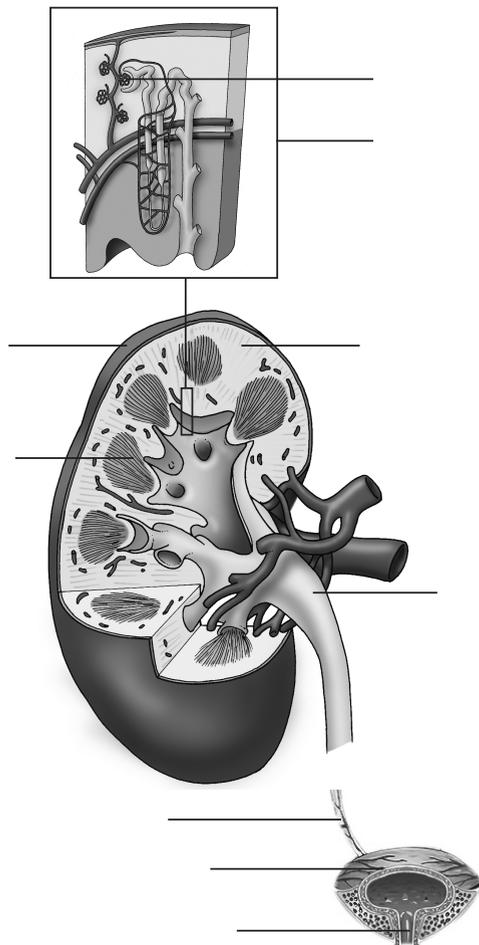
2. Indica los principales tipos de células sanguíneas señalando sus características morfológicas y su función.

Respuesta: .....  
 .....  
 .....  
 .....

3. ¿Qué son las enfermedades cardiovasculares? ¿Por qué son importantes?. Describe algunos ejemplos señalando si alguna de ellas puede relacionarse con una dieta alimenticia inadecuada.

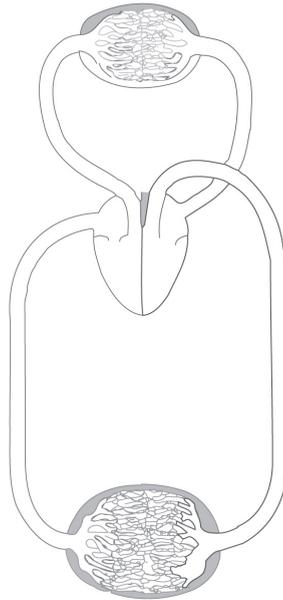
Respuesta: .....  
 .....  
 .....

4. En el siguiente esquema del aparato excretor, indica los nombres de las partes representadas:

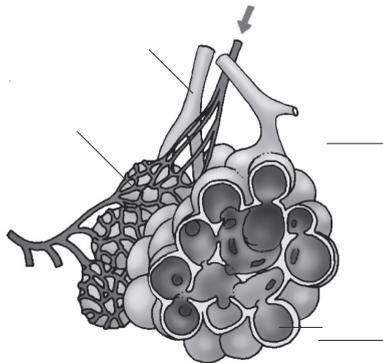


5. Sobre este esquema:

- a) Indica con flechas la dirección en la que se mueve la sangre
- b) Marca de rojo la sangre oxigenada y de azul la no oxigenada
- c) Nombra los dos circuitos y explícalos brevemente



6. a) ¿Qué representa este esquema? Complétalo y coloréalo.

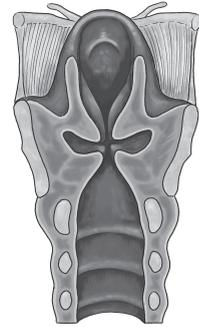


b) ¿Dónde se localiza en el cuerpo?

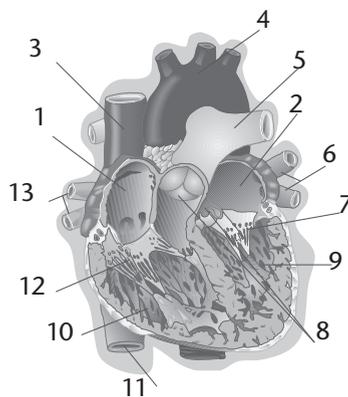
c) Haz un dibujo ampliado de uno de ellos e indica mediante flechas como circula la sangre, qué gases se intercambian y como circulan

7. Este es un corte de la primera parte del aparato respiratorio justo tras la faringe

- a) ¿De qué órgano se trata?
- b) ¿Qué función tienen la glotis y la epiglotis?
- c) ¿Y las cuerdas vocales?
- d) ¿Por qué tiene la tráquea un refuerzo de cartílagos?

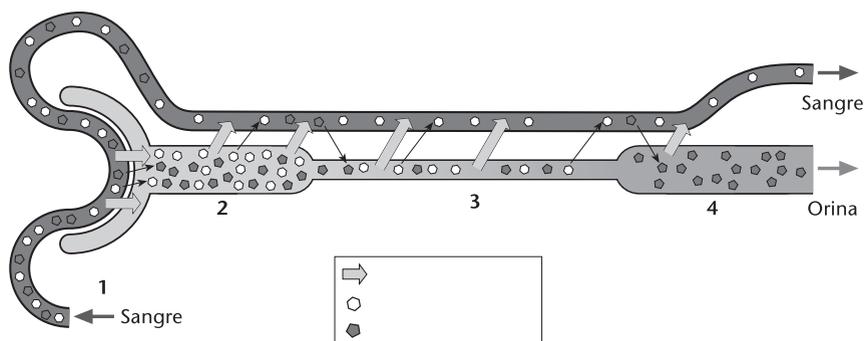


8. El corazón.



- a) Nombra cada parte del corazón.
- b) ¿Qué papel juegan los componentes nº 7, 8 y 12?
- c) ¿Por qué cavidades circula sangre oxigenada y por cuáles sangre no oxigenada?

9. a) Completa este esquema. ¿Qué estructura del cuerpo representa?



b) ¿En qué órgano y en qué aparato se localiza dicha estructura? ¿Qué proceso realiza?

c) Explica el resultado final comparando la orina y la sangre tras dicho proceso.

10. Explica qué es y que riesgos tiene:

a) la insuficiencia renal

b) la hipertensión

c) el tabaquismo

d) el infarto de miocardio

e) el asma

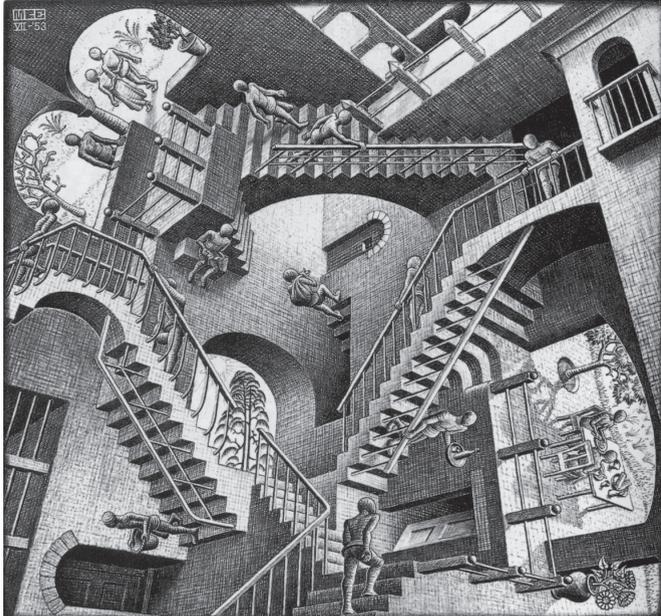
# TEMA 4

## Percepción y movimiento



# INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA

## Las apariencias engañan



El ojo y la mente nos dan, en determinadas circunstancias, una apreciación errónea de la realidad. Nuestro sentido visual suele jugar malas pasadas y hacer ver las cosas de un modo muy diferente a como son en realidad. Aprender a verlas correctamente no es tan fácil.

Son muchos los ejemplos que pueden darse para confirmar lo dicho. Veamos uno de ellos. Coloca los dedos índices delante tuyo, de modo que la punta de uno toque la del otro. Mantenlos a unos 12 cm de los ojos. Enfoca ahora la mirada hacia algún objeto distante. Verás aparecer la silueta de una salchicha entre los dedos.

El hecho de que los ojos conserven la imagen de un objeto durante una fracción de segundo después de que este objeto haya desaparecido, también sirve de ejemplo de ilusión óptica. Realiza la experiencia de la figura. Para ello recorta dos cartones y dibuja una pecera en uno de ellos y un pez en el otro, Pégalos colocando un lápiz entre ambos. Sitúate contra el cristal de una ventana y hazlo girar; verás el pez introducido dentro de la pecera. Este tipo de juego sirvió de pista sobre cómo hacer películas.

Pegado al mundo de lo real hay otro mundo: el de las cosas imposibles. Un mundo poblado de objetos que nunca existieron ni existirán en la realidad. Las denominamos construcciones imposibles, estructuras que, si bien pueden ser representadas en el plano, son imposibles de construir en el espacio.

Otro tipo de ilusión óptica es conocido como fondo y figura. La recepción varía entre considerar el fondo o la figura como objeto de la ilusión. Si bien, ambos coexisten, son de alguna manera excluyentes.

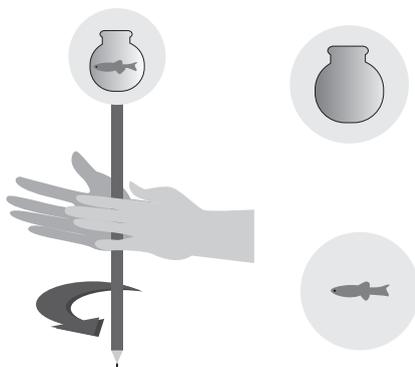


Figura 1

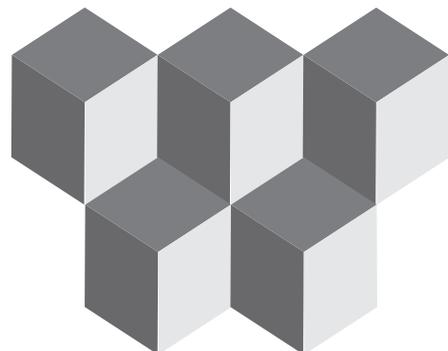


Figura 2

### ACTIVIDADES

1. ¿Cuántos cubos observas en la fig. 2?
2. En el lenguaje cotidiano empleamos la palabra ver continuamente sin que este órgano intervenga: Mañana nos veremos; *Ves lo que quiero decir*; *Vamos a ver al profe...*
  - Construye alguna frase en este sentido
  - ¿Qué sentido tiene el verbo *ver* en cada una de ellas?
3. Busca a través de revistas, libros y periódicos algunas figuras engañosas.

## Contaminación acústica

El ruido es el más sibilino de los agentes contaminantes ya que no afecta ni a la pureza del agua, ni a la limpieza del aire, ni altera el equilibrio del suelo, ni perjudica a la vegetación y, sin embargo, repercute directamente en quienes lo perciben, reduciendo los índices de la calidad de vida en las ciudades.

Podemos definir el ruido como una vibración sonora irregular, y desagradable, capaz de producir molestias al escucharlo. Se mide en decibelios (dB).

Durante las dos últimas décadas el ruido ambiental se ha duplicado en los países industrializados. Este agobiante aumento está estrechamente ligado al incremento de la densidad de población, a la mecanización de la mayor parte de las actividades humanas y a la utilización creciente de vehículos a motor para el transporte de personas y mercancías.

Los niveles más frecuentes a los que la gente está expuesta oscilan entre los 35 y 85 dB, y si bien nadie se siente especialmente molesto por debajo de los 45 dB, el rechazo es general cuando este nivel se sitúa en los 85 dB. Las legislaciones de la gran mayoría de los países consideran los 65 dB como límite superior tolerable.

Desde hace varios años, numerosos trabajos científicos han puesto de manifiesto que, cuando la intensidad del ruido es demasiado elevada, o la exposición al mismo es muy prolongada, se producen efectos nocivos, tanto sobre el propio órgano del oído (sordera), como sobre el funcionamiento de otros sistemas fisiológicos que acarrear trastornos al individuo (dolor de cabeza, vértigo, aumento de la presión arterial y problemas cardiovasculares).

Ante esta situación, no es de extrañar que cada vez sean más los colectivos que se quejan y pidan a las administraciones públicas una estrategia bien planificada de lucha contra el ruido.

### ACTIVIDADES

1. Cita algunas medidas que adoptarías en tu casa para reducir el ruido, sin necesidad de recurrir a obras de albañilería.
2. Un individuo lleva consigo un medidor acústico durante un día y registra en su diario las siguientes lecturas:

7:00 h	llanto de un niño	85 dB
7:30 h	lavadora	70 dB
8:00 h	camión de la basura	90 dB
8:15 h	ruido de tráfico	82 dB
9:00 h	ruido de obra	110 dB
11:00 h	ruido de oficina	45 dB
13:00 h	restaurante	45 dB
17:00 h	metro	100 dB
18:00 h	máquina cortacésped	95 dB

Presenta alternativas para reducir la intensidad del ruido en cada caso.

3. Verdadero o Falso
  - La recepción de un sonido es más irritante a un ritmo lento que a un ritmo rápido. ( )
  - Los ruidos continuos molestan más que los discontinuos. ( )
  - El nivel de ruido a la hora de dormir afecta más a los jóvenes que a los adultos. ( )

## DOCUMENTO 3

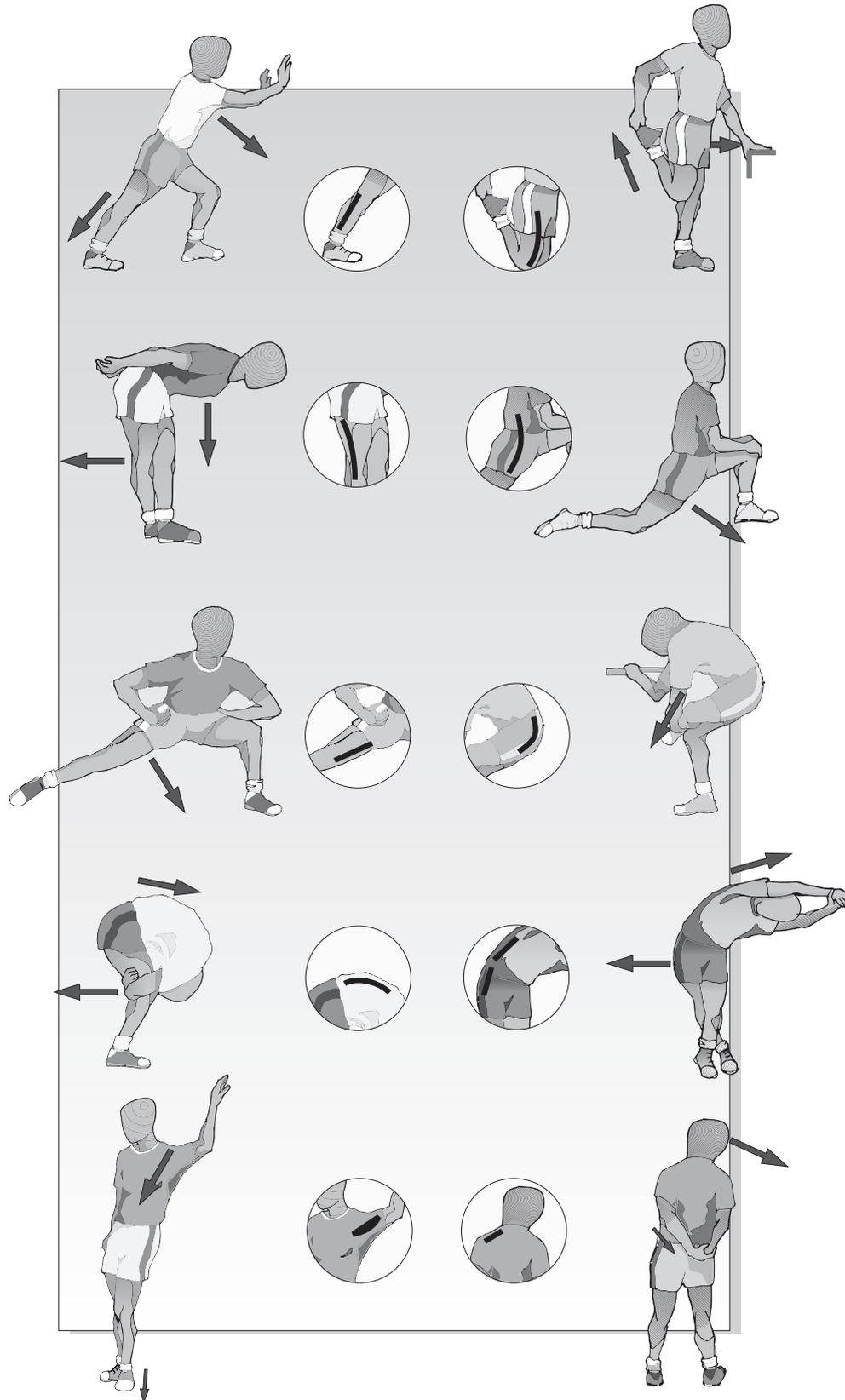
## Acciones de los principales músculos esqueléticos

CABEZA	Mímicos	frontal	arruga la frente y levanta las cejas
		nasales	arrugan la nariz
		risorios	elevan la comisura de los labios
		bucinadores	hinchán los carrillos (soplar, silbar)
		orbiculares de los ojos	elevan y bajan los párpados
		orbiculares de los labios	elevan y bajan los labios
Masticadores	temporales	con su interacción elevan la mandíbula inferior y la comprimen contra la superior (cierran la boca)	
	maseteros		
CUELLO	Nuca	trapecio	mantiene erecta la cabeza y la extiende (no deja que se doble hacia adelante)
	Anterior y Posterior	cutáneo del cuello	ayuda a extender el cuello
		escalenos	flexionan la cabeza a izquierda y derecha, facilitan la inspiración
	esternocleidomastoideos	giran la cabeza a derecha o izquierda	
TRONCO	Anteriores	serratos	elevan el hombro, facilitan la inspiración
		intercostales	elevan las costillas, facilitan la inspiración
		pectorales	aproximan entre sí los miembros superiores
		oblicuo del abdomen	flexionan el tronco hacia adelante y mantienen la postura erguida
	Posteriores	trapecios	elevan los hombros
		erectores del tronco	extienden la columna y ayudan a mantener la posición bípeda
		dorsal ancho	facilita la rotación interior del hombro

EXTREMIDADES	SUPERIORES	CARA ANTERIOR	Hombro	deltoides	eleva y separa el brazo
			Brazo	bíceps braquial	flexiona el brazo sobre el antebrazo
			Antebrazo	pronadores	giran la palma de la mano y el antebrazo hacia abajo
		palmares		flexionan la muñeca	
		flexores		flexionan los dedos y ayudan a la muñeca	
		CARA POSTERIOR	Hombro	deltoides	abduce el brazo y lleva el hombro hacia atrás
			Brazo	tríceps braquial	extiende el codo
			Antebrazo	supinadores	giran la palma de la mano y el antebrazo hacia arriba
		radiales		extienden la muñeca	
	extensores	extienden los dedos			
	INFERIORES	CARA ANTERIOR	Cadera	psoas-ilíaco	flexionan el muslo sobre el abdomen
			Muslo	sartorio	ayuda a la flexión de la cadera
				cuadríceps	extiende la rodilla
		abductores		aproximan el muslo hacia la parte media del cuerpo	
		Pierna y pie	tibial anterior	flexiona el pie hacia la pierna	
			peroneos	llevan el pie hacia afuera	
			extensores	extienden los dedos	
		CARA POSTERIOR	Cadera	glúteos	extienden la cadera y la separan del centro del cuerpo
Muslo			isquiotibiales	flexionan la rodilla	
	bíceps crural		flexiona la rodilla: posición de puntillas		
Pierna y pie	triceps sural		flexiona la planta del pie		
	tibial posterior		lleva el pie hacia adentro		
	flexores		flexionan los dedos		

# Estiramientos

Los ejercicios que presentamos componen una serie que ayuda a mejorar la extensibilidad. Hay que adoptar la posición indicada por el dibujo y provocar un estiramiento del músculo señalado; cuando notemos cierta tirantez deberemos aflojar ligeramente la tensión muscular y mantener ese estiramiento durante 25 o 30 segundos. Es importante no hacer ningún balanceo (rebotes) y mantenerse relajados, respirando de forma regular y tranquila. A veces ayuda cerrar los ojos durante el estiramiento.



# ATENCIÓN A LA DIVERSIDAD

**REFUERZO Y AMPLIACIÓN**

## REFUERZO

## 1. La visión reside en:

- En la retina.
- El globo ocular.
- El cristalino.
- La pituitaria amarilla.

## 2. La pupila:

- Sirve para enfocar la imagen en la retina.
- Es un orificio que sirve para dejar pasar luz a la retina.
- Puede ser de color azul, verde, marrón o negro.
- Está situada detrás del cristalino.

## 3. Los conos y bastones son:

- Las células de la retina que permiten la visión en blanco y negro.
- Las células de la retina que permiten la visión en color.
- Las células que están situadas en el punto ciego de la retina.
- Células de la retina, que permiten la visión en blanco y negro y color.

## 4. En el oído, las ondas sonoras que viajan por el aire son transformadas en señales nerviosas en:

- El caracol.
- El tímpano.
- La trompa de Eustaquio.
- Los canales semicirculares.

## 5. El sentido del equilibrio reside en:

- El caracol, situado en el oído interno.
- Los tres canales semicirculares, situados en el oído interno.
- Todo el oído interno.
- Las orejas.

## 6. El sentido del olfato reside en los receptores olfativos situados en:

- La pituitaria amarilla.
- El bulbo olfativo.
- El nervio olfativo.
- El cerebro.

## 7. El olfato detecta sustancias químicas:

- Sólidas, líquidas y gaseosas.
- Líquidas y gaseosas.
- Gaseosas disueltas en el aire.
- Sustancias sólidas.

## 8. ¿Qué sensaciones captan las terminaciones nerviosas desnudas (dendritas) de la piel?

- Calor.
- Frío.
- La presión y el contacto.
- Dolor.

**9. En la piel están los receptores táctiles que captan:**

- Sensaciones dolorosas, frío, calor, presión y contacto.
- Frío, calor, presión y contacto.
- Frío, calor y sensaciones dolorosas.
- Presión, contacto y sensaciones dolorosas.

**10. Los canales semicirculares, utrículo y sáculo forman parte de:**

- El caracol.
- El sentido del equilibrio.
- El sentido de la vista.
- El aparato locomotor.

**11. Los tendones son cordones fibrosos que unen:**

- Las articulaciones.
- Unos músculos con otros.
- Unos huesos con otros.
- Los músculos a los huesos.

**12. El tuétano es un tejido o sustancia de reserva que está:**

- En el interior de los huesos largos.
- En el interior de los huesos planos.
- En el interior de todos los huesos.
- En el interior de los músculos.

**13. La médula ósea se encarga de la formación de:**

- Los nervios.
- Las células sanguíneas.
- Los huesos.
- Los huesos y cartílagos.

**14. Las articulaciones son**

- Zonas de crecimiento de los huesos.
- Zonas donde se insertan los tendones.
- Los tendones.
- Las zonas de unión entre dos o más huesos.

**15. El aparato locomotor está formado por**

- Los músculos.
- Las articulaciones, los músculos y el esqueleto.
- El esqueleto.
- Los músculos y el esqueleto.

**16. ¿Dónde se produce realmente la audición?****17. Describe los elementos que forma el aparato locomotor y comenta las funciones que posee.****18. ¿Qué función tienen las articulaciones? Cita cinco articulaciones móviles del cuerpo.****19. ¿Qué son los receptores? Describe los diferentes tipos de receptores que hay y pon un ejemplo de cada tipo.****20. Describe para qué sirven las siguientes estructuras. ¿De que sentido estamos hablando?**

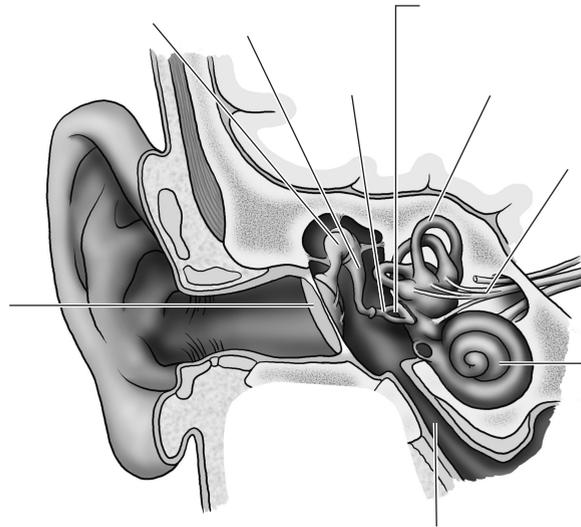
Conductos semicirculares:

Cadena de huesecillos:

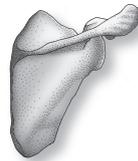
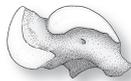
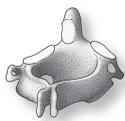
Tímpano:

Trompa de Eustaquio:

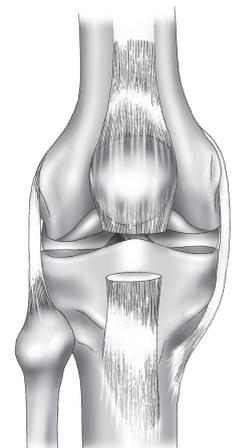
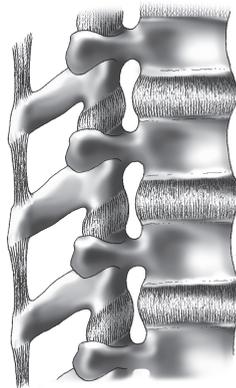
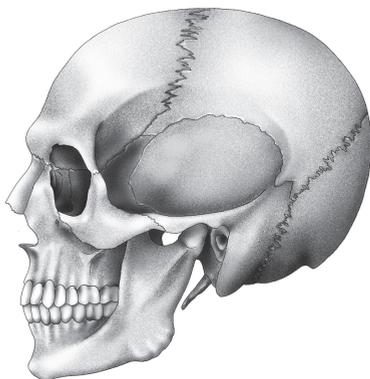
21. ¿Dónde se encuentra el sentido del olfato?
22. Describe la estructura del aparato locomotor.
23. Explica que es una articulación y pon un ejemplo de los diferentes tipos de articulaciones que existen.
24. Nombra las estructuras que conozcas.



25. Clasifica los siguientes huesos por su forma.



26. Completa las siguientes ilustraciones. ¿Qué clase de articulación es cada una?



**1. La hipermetropía:**

- Es una enfermedad que produce una deficiencia en la visión lejana.
- Es una lesión del aparato muscular.
- Produce deficiencias en la audición.
- Es una enfermedad que produce una deficiencia en la visión cercana.

**2. La presencia de dos ojos:**

- Permite que podamos ver en color.
- Permite nuestra visión de profundidad.
- No sirve para nada, con un ojo veríamos igual.
- Permite que veamos en la oscuridad.

**3. El perimisiso es una vaina que recubre:**

- Los músculos.
- Los huesos.
- Los huesos y los músculos.
- Las articulaciones.

**4. Los huesos están formados principalmente por:**

- Proteínas y lípidos.
- Proteínas, lípidos y sales minerales.
- Lípidos y sales minerales.
- Proteínas y sales minerales.

**5. Los huesos están envueltos en una vaina fina llamada:**

- Periostio.
- Perimisiso.
- Endomisiso.
- Cartílago.

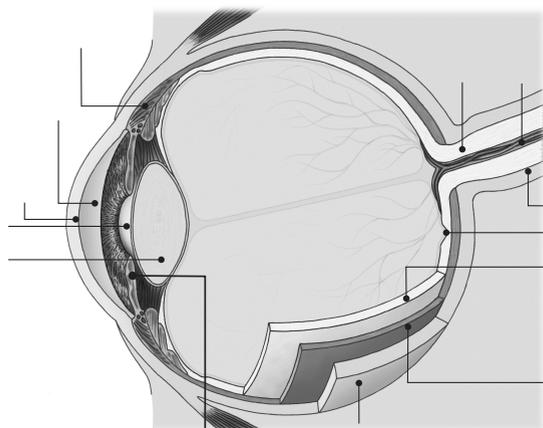
6. ¿Qué observación harías en el ojo de un animal para saber si distingue el color?

7. ¿Qué función tienen los endomisisos, perimisisos y epimisisos de los músculos?

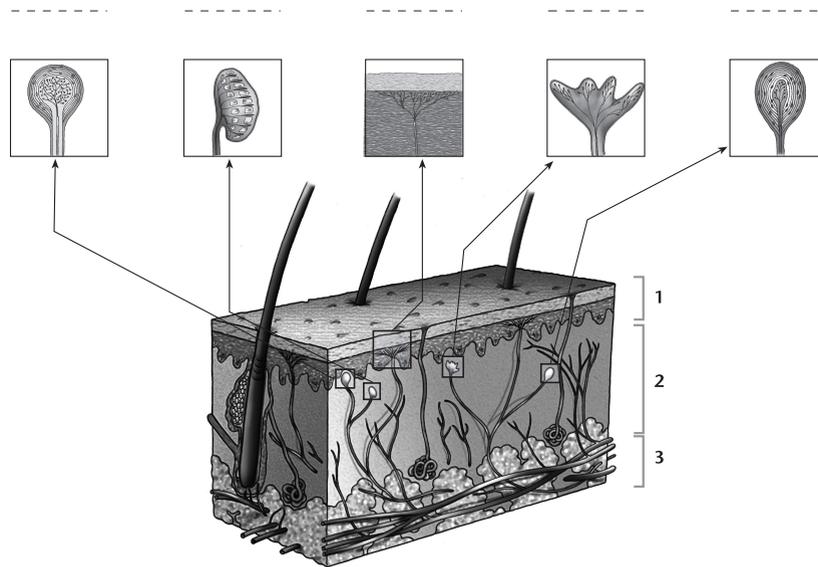
8. ¿Qué es el astigmatismo? ¿Qué estructuras están implicadas?

9. ¿De qué está formado el tejido óseo?

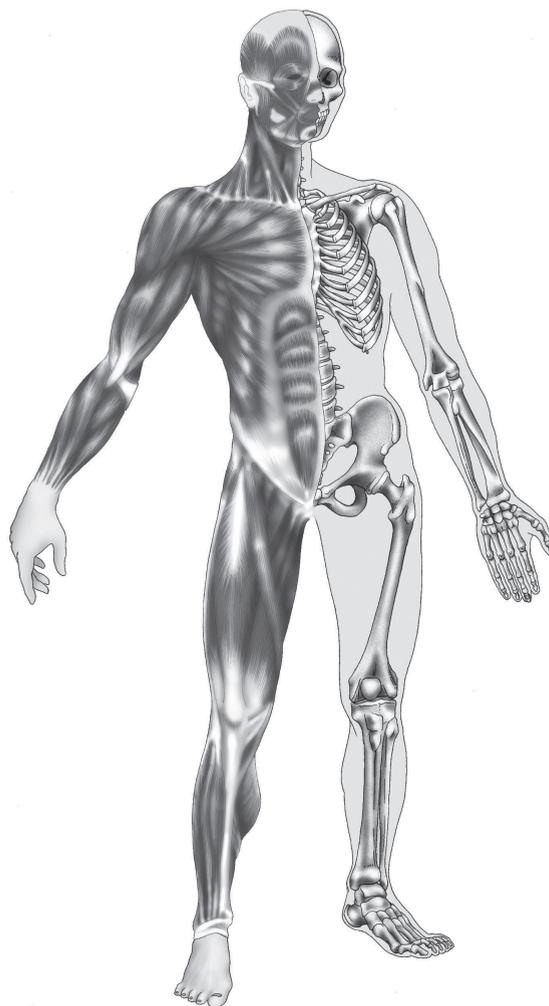
10. Completa el siguiente dibujo y describe como funciona el ojo humano.



11. Completa el siguiente dibujo:



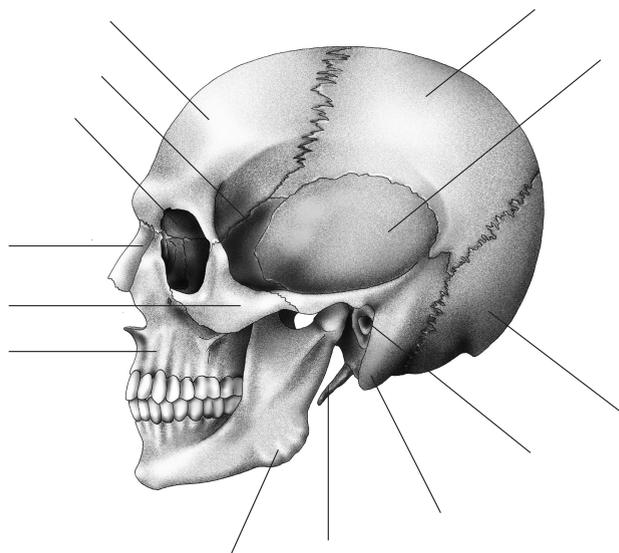
12. Completa en el siguiente dibujo las siguientes estructuras: cúbito, omóplato, tibia, peroné, costillas, esternón, ilión, isquión, radio, pubis, fémur, tarso, cráneo, húmero, maxilar inferior, coxis, clavícula y carpo.



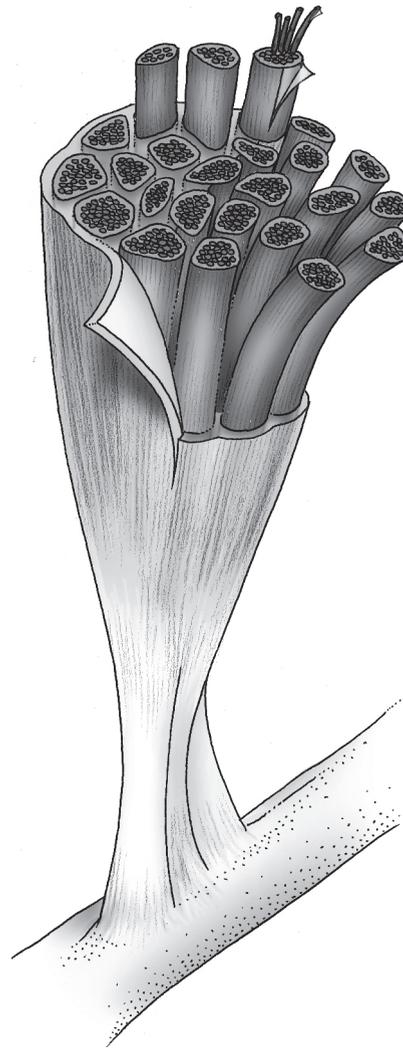
13. Completa en el siguiente dibujo las siguientes estructuras: gemelos, tríceps, dorsal, deltoides, cuádriceps, sartorio, sóleo, pectoral, esternocleidomastoideo, temporal, masetero, trapecio, bíceps, glúteo, tendón rotuliano y tendón de Aquiles.



14. Completa el siguiente dibujo:



15. Señalas las siguientes estructuras de un músculo: Tendón, epimisio, músculo, perimisio, endomisio y fibras musculares.



## SOLUCIONARIO

## REFUERZO

1. La visión reside en:
  - En la retina.
  - El globo ocular.
  - El cristalino.
  - La pituitaria amarilla.
2. La pupila:
  - Sirve para enfocar la imagen en la retina.
  - Es un orificio que sirve para dejar pasar luz a la retina.
  - Puede ser de color azul, verde, marrón o negro.
  - Está situada detrás del cristalino.
3. Los conos y bastones son:
  - Las células de la retina que permiten la visión en blanco y negro.
  - Las células de la retina que permiten la visión en color.
  - Las células que están situadas en el punto ciego de la retina.
  - Células de la retina, que permiten la visión en blanco y negro y color.
4. En el oído, las ondas sonoras que viajan por el aire son transformadas en señales nerviosas en:
  - El caracol.
  - El tímpano.
  - La trompa de Eustaquio.
  - Los canales semicirculares.
5. El sentido del equilibrio reside en:
  - El caracol, situado en el oído interno.
  - Los tres canales semicirculares, situados en el oído interno.
  - Todo el oído interno.
  - Las orejas.
6. El sentido del olfato reside en los receptores olfativos situados en:
  - La pituitaria amarilla.
  - El bulbo olfativo.
  - El nervio olfativo.
  - El cerebro.
7. El olfato detecta sustancias químicas:
  - Sólidas, líquidas y gaseosas.
  - Líquidas y gaseosas.
  - Gaseosas disueltas en el aire.
  - Sustancias sólidas.
8. ¿Qué sensaciones captan las terminaciones nerviosas desnudas (dendritas) de la piel?
  - Calor.
  - Frío.
  - La presión y el contacto.
  - Dolor.
9. En la piel están los receptores táctiles que captan:
  - Sensaciones dolorosas, frío, calor, presión y contacto.
  - Frío, calor, presión y contacto.
  - Frío, calor y sensaciones dolorosas.
  - Presión, contacto y sensaciones dolorosas.
10. Los canales semicirculares, utrículo y sáculo forman parte de:
  - El caracol.
  - El sentido del equilibrio.
  - El sentido de la vista.
  - El aparato locomotor.
11. Los tendones son cordones fibrosos que unen:
  - Las articulaciones.
  - Unos músculos con otros.
  - Unos huesos con otros.
  - Los músculos a los huesos.
12. El tuétano es un tejido o sustancia de reserva que está:
  - En el interior de los huesos largos.
  - En el interior de los huesos planos.
  - En el interior de todos los huesos.
  - En el interior de los músculos.
13. La médula ósea se encarga de la formación de:
  - Los nervios.
  - Las células sanguíneas.
  - Los huesos.
  - Los huesos y cartílagos.
14. Las articulaciones son
  - Zonas de crecimiento de los huesos.
  - Zonas donde se insertan los tendones.
  - Los tendones.
  - Las zonas de unión entre dos o más huesos.
15. El aparato locomotor está formado por
  - Los músculos.
  - Las articulaciones, los músculos y el esqueleto.
  - El esqueleto.
  - Los músculos y el esqueleto.
16. ¿Dónde se produce realmente la audición?
 

**La audición se produce en realidad en el cerebro.**
17. Describe los elementos que forma el aparato locomotor y comenta las funciones que posee.
 

**El aparato locomotor está constituido por el esqueleto y los músculos esqueléticos.**

- El esqueleto, parte pasiva, está formado por los huesos, articulaciones y ligamentos, y sirven de inserción a los músculos, actuando como palancas permitiendo el movimiento.
- Los músculos esqueléticos, parte activa, se encuentran unidos a los huesos mediante los tendones. Gracias a su capacidad de contracción, que transmiten a los huesos, se produce el movimiento.

18. ¿Qué función tienen las articulaciones? Cita cinco articulaciones móviles del cuerpo.

Las articulaciones son una serie de estructuras en donde se produce la unión entre dos o más huesos.

Éstas se encargan de permitir el movimiento relativo entre los huesos que conectan, impidiendo además su separación.

Fémur, rótula y tibia (rodilla), fémur e ilión, cúbito y húmero (codo), húmero y omóplato (hombro), interfalángicas.

19. ¿Qué son los receptores? Describe los diferentes tipos de receptores que hay y pon un ejemplo de cada tipo.

Los receptores son células especializadas en transformar estímulos específicos del medio externo o interno en impulsos nerviosos que llegarán hasta los centros nerviosos donde se convertirán en percepciones. Existen diferentes tipos de receptores entre los que destacamos:

- Mecanorreceptores: son receptores sensibles a las deformaciones mecánicas. Se encuentran principalmente en la piel y tendones.
- Termorreceptores: se encargan de detectar variaciones de temperatura. En el ser humano se encuentran principalmente en la piel.
- Fotorreceptores: se trata de receptores especializados en responder a los estímulos luminosos.
- Quimiorreceptores: comunican información sobre las sustancias químicas que están a su alrededor. En el ser humano se distinguen los receptores que intervienen en los sentidos del olfato y el gusto.

20. Describe para qué sirven las siguientes estructuras. ¿De qué sentido estamos hablando?

Conductos semicirculares: para el equilibrio.

Cadena de huesecillos: cadena de huesecillos: Transmiten las vibraciones sonoras desde el tímpano hasta la ventana oval.

Tímpano: separa el oído externo del medio y transmite las vibraciones a la cadena de huesecillos.

Trompa de Eustaquio: mantiene igualada la presión en el oído medio con respecto al exterior.

Hablamos del sentido del equilibrio y de la audición.

21. ¿Dónde se encuentra el sentido del olfato?

Se encuentra en los receptores olfatorios situados en la pituitaria amarilla de la nariz. Estos permiten la detección de sustancias químicas gaseosas presentes en el aire y envían las señales nerviosas al bulbo olfatorio donde se dirigen a los centros olfatorios del cerebro.

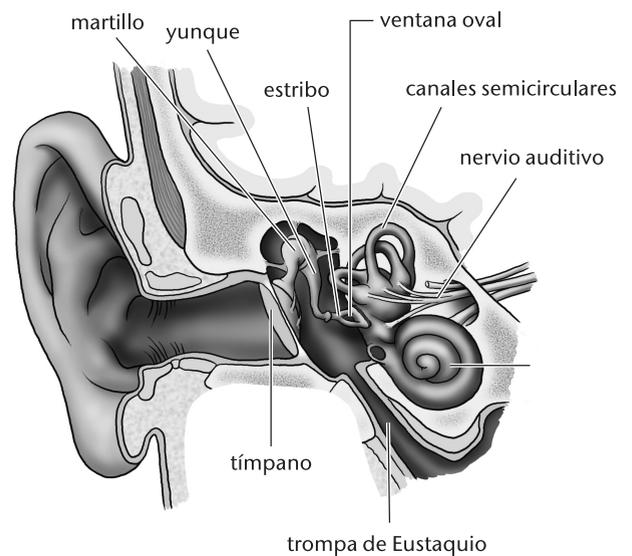
22. Describe la estructura del aparato locomotor.

Está formado por el esqueleto (huesos, articulaciones y ligamentos) y el sistema muscular (músculos y tendones). Mientras que el esqueleto es la parte pasiva encargada de actuar como palancas para permitir el movimiento, el sistema muscular es la parte activa, que gracias a su contracción permite el movimiento.

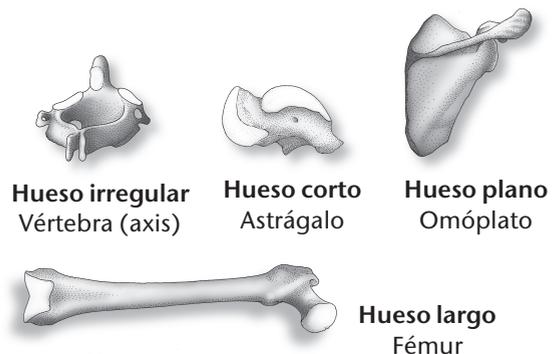
23. Explica que es una articulación y pon un ejemplo de los diferentes tipos de articulaciones que existen.

Una articulación es la zona de unión entre dos o más huesos y se encargan de proporcionar un grado variable de movilidad. Según su movilidad se clasifican en: Móviles o diartrosis (rodilla), Anfiartrosis o de movilidad reducida (entre las vértebras) y sinartrosis o articulaciones inmóviles (entre los huesos del cráneo).

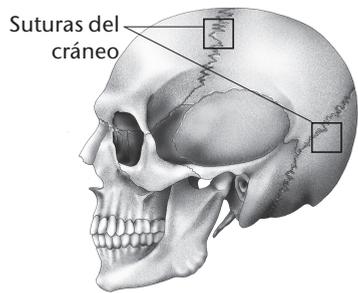
24. Nombra las estructuras que conozcas.



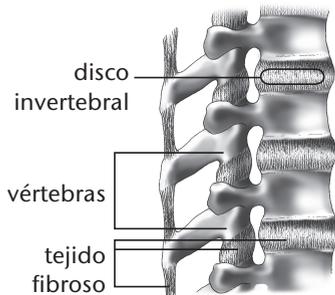
25. Clasifica los siguientes huesos por su forma.



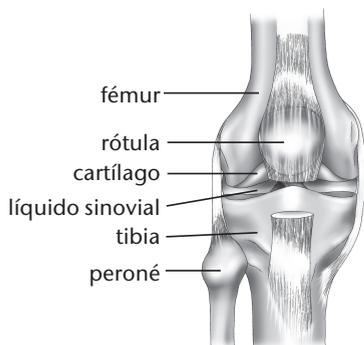
26. Completa las siguientes ilustraciones. ¿Qué clase de articulación es cada una?



fija



semimóvil



móvil

**AMPLIACIÓN**

1. La hipermetropía:

- Es una enfermedad que produce una deficiencia en la visión lejana.
- Es una lesión del aparato muscular.
- Produce deficiencias en la audición.
- Es una enfermedad que produce una deficiencia en la visión cercana.

2. La presencia de dos ojos:

- Permite que podamos ver en color.
- Permite nuestra visión de profundidad.
- No sirve para nada, con un ojo veríamos igual.
- Permite que veamos en la oscuridad.

3. El perimio es una vaina que recubre:

- Los músculos.
- Los huesos.
- Los huesos y los músculos.
- Las articulaciones.

4. Los huesos están formados principalmente por:

- Proteínas y lípidos.
- Proteínas, lípidos y sales minerales.
- Lípidos y sales minerales.
- Proteínas y sales minerales.

5. Los huesos están envueltos en una vaina fina llamada:

- Periostio.
- Perimio.
- Endomio.
- Cartílago.

6. ¿Qué observación harías en el ojo de un animal para saber si distingue el color?

**Observar si en la retina tiene conos.**

7. ¿Qué función tienen los endomisios, perimisios y epimisios de los músculos?

**Los endomisios, perimisios y epimisios sirven para dar resistencia y mantener la unidad del músculo, evitando su desgarre.**

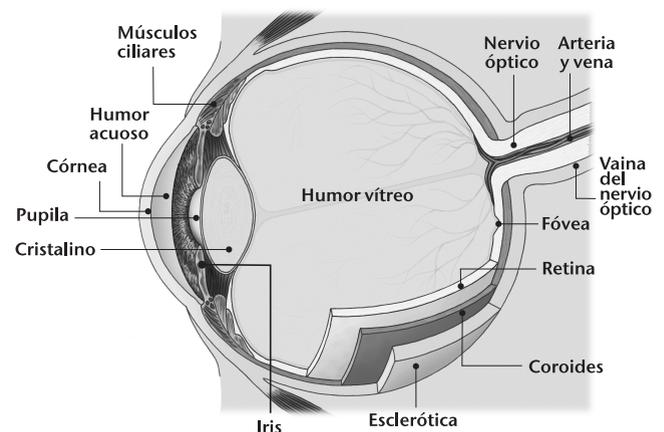
8. ¿Qué es el astigmatismo? ¿Qué estructuras están implicadas?

**El astigmatismo es una enfermedad de la vista que se produce por un defecto en la curvatura de la córnea o del cristalino, que produce imágenes deformadas tanto de cerca como de lejos.**

9. ¿De qué está formado el tejido óseo?

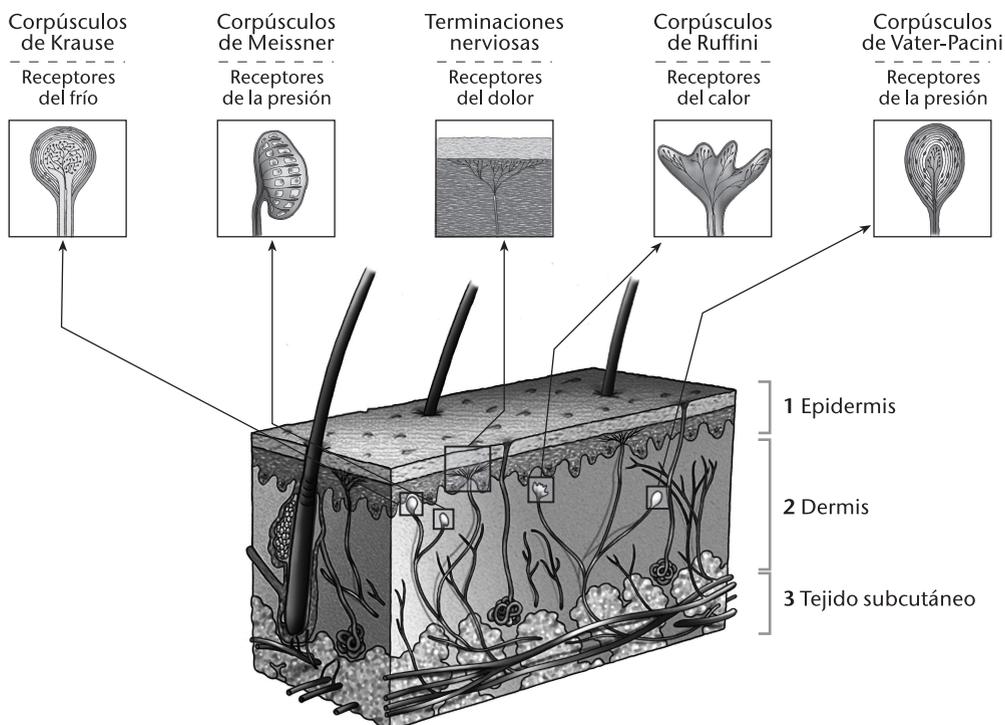
**El tejido óseo está formado por una porción orgánica (osteína), una porción inorgánica (sales minerales) y por células óseas (osteoblastos y osteoclastos).**

10. Completa el siguiente dibujo y describe como funciona el ojo humano.

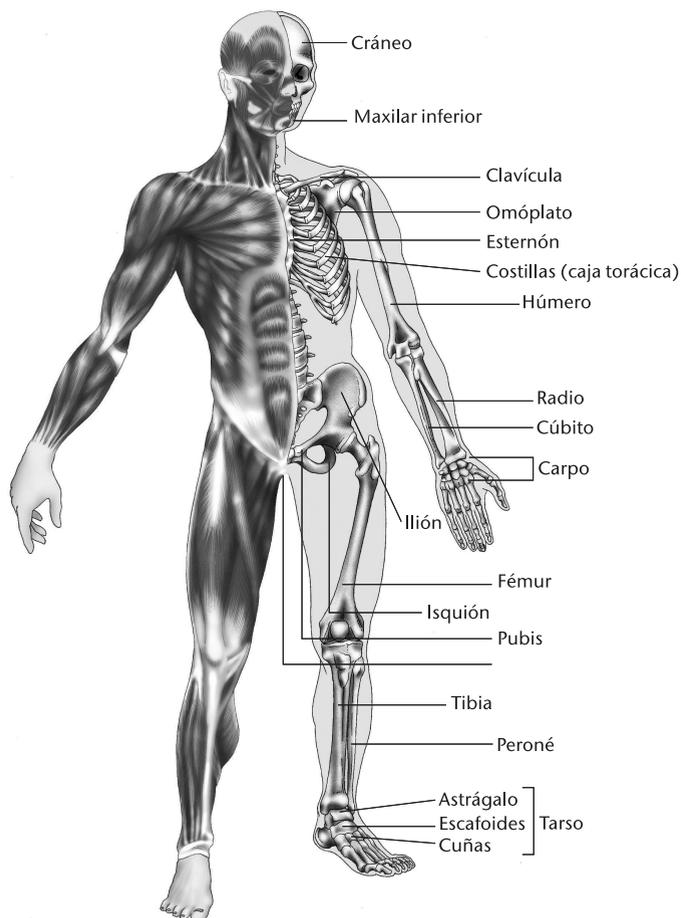


**El ojo humano actúa como una cámara fotográfica. La luz atraviesa la córnea y pasa por la pupila hasta llegar al cristalino. El cristalino se acomoda y deforma para que la imagen que se proyecta en la retina sea nítida. La retina actúa como una pantalla sensible donde se forma una imagen del objeto pequeña e invertida. Los conos y bastones presentes en la retina envían impulsos nerviosos al cerebro y es el cerebro el que interpreta la imagen.**

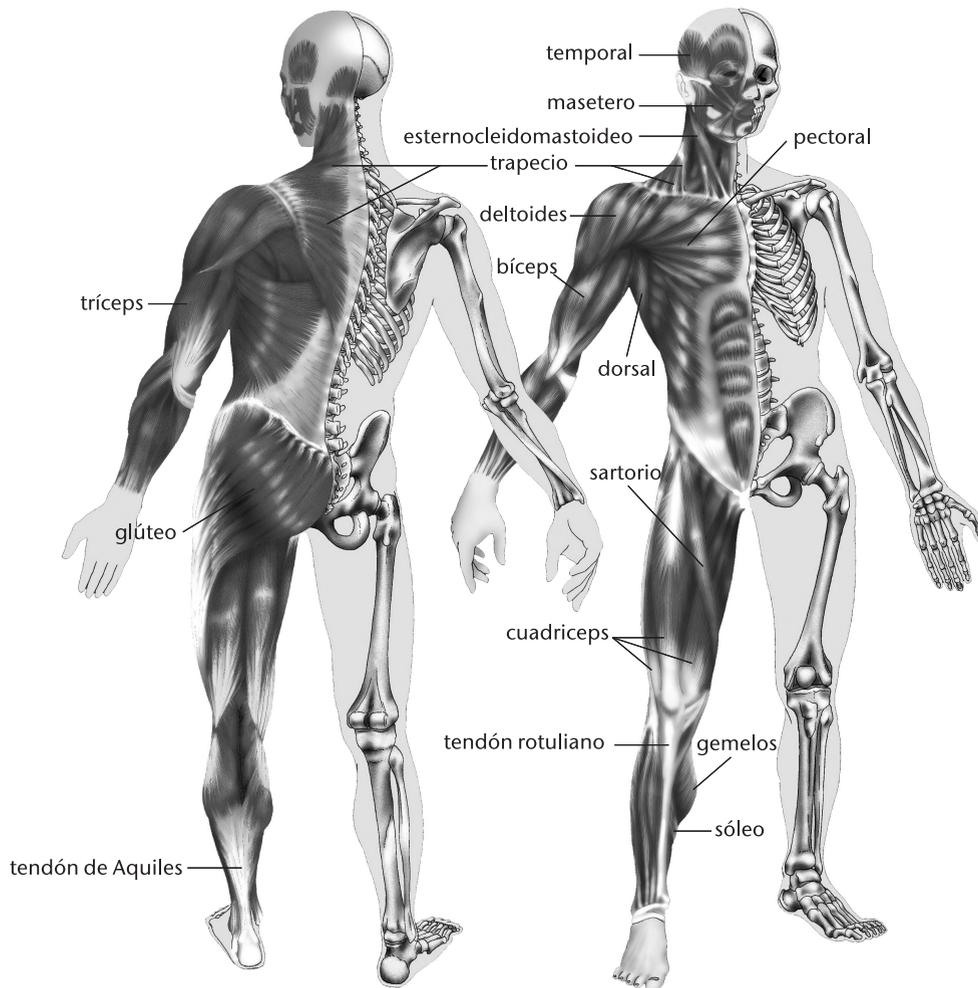
11. Completa el siguiente dibujo:



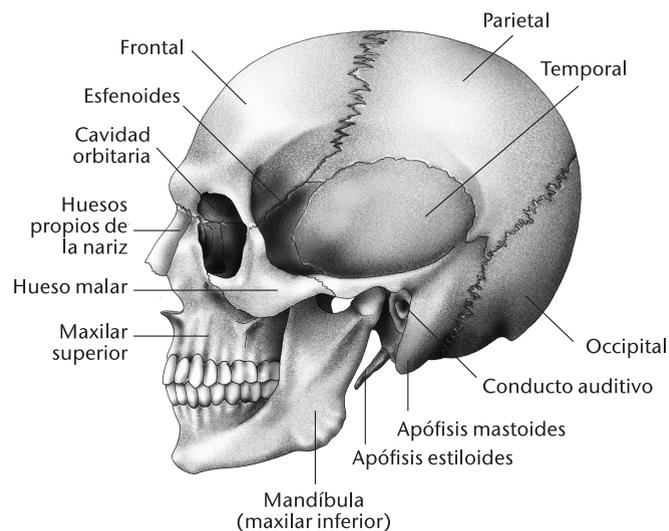
12. Completa en el siguiente dibujo las siguientes estructuras: cúbito, omóplato, tibia, peroné, costillas, esternón, ilión, isquión, radio, pubis, fémur, tarso, cráneo, húmero, maxilar inferior, coxis, clavícula y carpo.



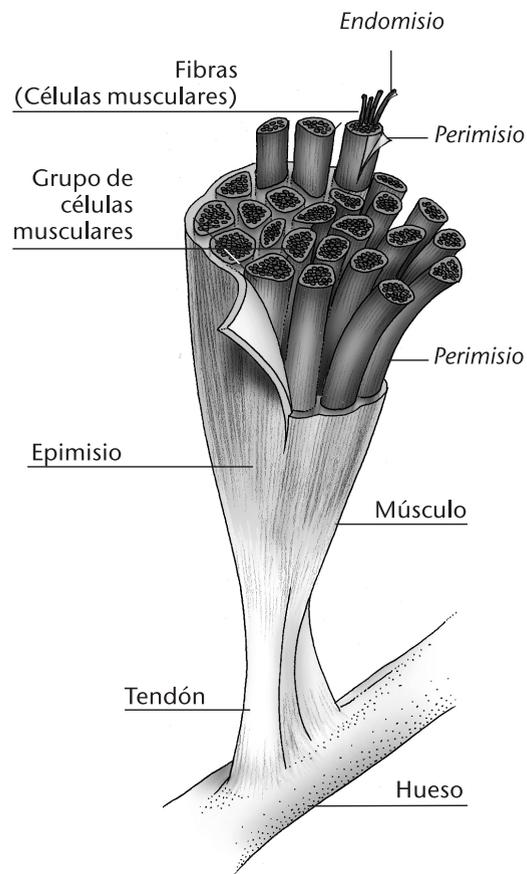
13. Completa en el siguiente dibujo las siguientes estructuras: gemelos, tríceps, dorsal, deltoides, cuadriceps, sartorio, sóleo, pectoral, esternocleidomastoideo, temporal, masetero, trapecio, bíceps, glúteo, tendón rotuliano y tendón de Aquiles.



14. Completa el siguiente dibujo:



15. Señalas las siguientes estructuras de un músculo: Tendón, epimisio, músculo, perimisio, endomisio y fibras musculares.



# LECTURAS

## El sonido del dolor: otitis

**Es la infección auditiva más común y necesita en las edades más tempranas un tratamiento rápido y efectivo para evitar complicaciones.**

Muchas personas han padecido en alguna ocasión la dolorosa experiencia de una otitis. Tras este nombre se halla la patología más común que se produce en el oído humano, una compleja estructura constituida por el pabellón auricular (la oreja), el conducto auditivo externo, el oído medio y el oído interno. La otitis, que afecta fundamentalmente al oído medio y al conducto auditivo externo, incide sobre todo en la población infantil. De hecho, uno de cada tres niños ha padecido una infección de oído en sus tres primeros años de vida.

### OTITIS DE LA PISCINA

La infección del conducto auditivo externo produce la llamada otitis aguda externa u otitis de la piscina –se llama así porque en la mayoría de los casos se relaciona con los baños en piscinas, ríos...–. Se da con más frecuencia en verano, sobre todo en niños y adolescentes. Su aparición se ve favorecida por la presencia de cerumen, microtraumatismos originados por rascado, bastoncillos, tapones, auriculares... que maceran la piel del conducto. Al picor inicial le sigue más tarde un dolor (otalgia) que se agudiza con los movimientos masticatorios o la presión sobre el trago (pequeña formación que hay delante del agujero del oído), y secreción por el oído (otorrea).

En los niños más pequeños, además de llanto, aparecen irritabilidad, inquietud y rechazo a la comida. La presión sobre el trago desencadena crisis de llanto y rechazo a la maniobra moviendo la cabeza.

El tratamiento de la otitis externa se hace a base de analgésicos (paracetamol, aspirina, ibuprofeno...) y de la aplicación de gotas óticas que incluyen un antibiótico y un antiinflamatorio. La respuesta al tratamiento suele ser buena y la infección desaparece, pero las recidivas son muy frecuentes. Para evitarlas:

- Conviene no bañarse o al menos no mojarse la cabeza.
- Es preferible evitar tapones y algodones en los oídos, pues retienen la humedad y maceran la piel del conducto.

- Tampoco hay que usar bastoncillos, pueden lesionar el conducto.
- Es necesario protegerse los oídos al lavarse la cabeza o ducharse.

### OTITIS CIRCUNSCRITA

Otra forma frecuente de afección del conducto es la otitis circunscrita o forúnculo. En este caso un forúnculo ocasionado por un estafilococo se forma en la pared del conducto. Es como un grano grande con un punto blanquecino en la parte superior, que es una colección de pus muy dolorosa. Si el forúnculo es grande puede llegar a taponar el conducto y producir hipoacusia (pérdida más o menos acusada de la audición) de forma temporal. La audición se recobra cuando desaparece el forúnculo. El tratamiento local suele ser poco efectivo, por lo que se suele tratar con antibióticos por vía general.

### OTITIS MEDIA AGUDA

La otitis media aguda, infección del oído medio, es muy frecuente en niños y niñas. Se estima que un tercio de los más pequeños han tenido más de una infección de oído durante sus primeros tres años de vida, además de suponer la causa más importante de pérdida auditiva en esa edad. Es un proceso al que hay que otorgarle la importancia que tiene, dado que puede dañar partes del oído medio y producir la consiguiente pérdida de audición. Se produce fundamentalmente durante las primeras etapas de la vida, entre los 6 y 36 meses y entre los 4 y 7 años, y es más frecuente en épocas invernales.

La infección sobreviene porque los gérmenes pasan al oído medio a través de la trompa de Eustaquio, un conducto que comunica el oído medio con las fosas nasales. También los gérmenes pueden llegar al oído medio a través de una herida o perforación de la membrana timpánica.

Los síntomas son dolor de oído, fiebre, sensación de presión en el oído, disminución de la audición, y si se llega a perforar la membrana timpánica, secreción de pus. El examen mediante otoscopia muestra un tímpano abombado, enrojecido y, si existe perforación, salida de pus.

El tratamiento consiste en la administración de antibióticos asociados a corticoides durante un periodo que oscila entre 10 y 14 días. Si a pesar del tratamiento persisten el dolor, la fiebre y el abombamiento del tímpano, suele ser preciso realizar una incisión en el tímpano, para evitar que se produzcan lesiones en las estructuras, vaciar el oído medio de pus y acelerar la curación.

### UNO DE CADA TRES NIÑOS HA PADECIDO UNA INFECCIÓN DE OÍDO EN SUS TRES PRIMEROS AÑOS DE VIDA

La incisión, lo mismo que la perforación espontánea, tiende a cerrarse sola con rapidez y no deja secuelas. Una vez curado, es conveniente realizar estudios para comprobar la audición. Cuando la infección se repite suele deberse a la existencia de procesos sinusales, adenoideos o amigdalinos que deben resolverse para evitar las recaídas. En la actualidad, y dada la eficacia de los tratamientos, las complicaciones de la otitis media son poco frecuentes pero se presentan de vez en cuando.

La más frecuentes es la mastoiditis, infección de las celdas mastoideas –la mastoidees es el hueso que palpamos detrás del pabellón de la oreja–.

### OTITIS SEROSA

Una forma muy especial de otitis media es la llamada otitis serosa u otopatía serosa, una otitis silenciosa, poco sintomática, y frecuente en la infancia especialmente entre los 3 y 5 años, aunque puede aparecer en edades más tempranas. El niño parece no escuchar, está distraído y no hace caso, cuando lo que realmente ocurre es que no oye. La afección se caracteriza por la presencia de líquido en el oído medio, una secreción serosa, que además fluctúa en cantidad durante un mismo día, aumenta y disminuye, con lo que la audición es también fluctuante.

El derrame puede ser seroso, mucoso o hemorrágico. Se genera por la proliferación de unas células en el revestimiento del oído, generalmente consecuencia de una disfunción de la trompa de Eustaquio que produce problemas de aireación del oído medio. Es la primera causa de hipoacusia bilateral en los niños y motivo de muchos casos de retraso escolar porque el niño no oye bien y parece que tiene una actitud pasiva. Por todo ello, es muy importante diagnosticarla cuanto antes. La otoscopia, la audiometría y la impedanciometría son exploraciones necesarias y fundamentales para su diagnóstico. Otro dato esencial para el médico es saber cuánto tiempo lleva el niño padeciendo este tipo de otitis. Si el diagnóstico se realiza dentro de los seis meses siguientes a su aparición, la evolución resulta favorable en la mayoría de los casos con el tratamiento médico, pero si se detecta pasados seis meses, el pronóstico puede ser peor y hay que plantearse la cirugía.

### ACTIVIDADES

1. ¿Cuántas clases de otitis conoces?
2. ¿A qué se llama otitis de la piscina?
3. Explica el significado de los siguientes términos: cerumen, otalgia, otorrea y otopatía.

## El diagnóstico precoz es esencial

El glaucoma es una enfermedad del globo ocular que se caracteriza por el aumento de la presión intraocular hasta un nivel que provoca un daño irreversible en las fibras del nervio óptico lo que, a su vez, origina una pérdida gradual de la visión que puede llegar hasta la ceguera. Al comienzo no hay síntomas pero con el paso del tiempo y si no se trata adecuadamente la pérdida parcial o total de la visión ocurre irremediablemente.

### ¿Por qué se produce el glaucoma?

Por el interior del ojo circula un líquido que nutre las estructuras del globo ocular. Es el denominado humor acuoso, totalmente transparente, que es atravesado por la luz y las imágenes. El humor acuoso se forma en el cuerpo ciliar y fluye a través de la pupila para llegar a la cámara anterior del ojo, donde nutre el cristalino y la superficie anterior de la córnea. Es una circulación sencillísima, con un sistema de producción, una irrigación por el interior del ojo y un mecanismo de evacuación. Cuando se altera, surgen graves problemas. Si entra a la cámara anterior del ojo más líquido del que puede salir, la presión se eleva y las fibras del nervio óptico comienzan a sufrir. La presión del humor acuoso dentro del ojo es variable de unas personas a otras: suele estar comprendida entre 12 y 21 mmHg. Con la edad se deterioran las vías de evacuación y la presión sube, pero esto no siempre conlleva la aparición de glaucoma, por ello es muy importante la revisión oftalmológica completa.

### Síntomas

Los síntomas del glaucoma congénito y del glaucoma agudo son bastante claros desde el inicio de la enfermedad. No así en el caso del glaucoma crónico, en el que los síntomas son inicialmente inexistentes y sólo aparecen cuando el nervio óptico está dañado, ocasionando una disminución de la visión: se ven bien los objetos que se tienen delante, pero no los que se encuentran a los lados o se miran por el raballo del ojo. Esta pérdida de visión se va acentuando si no se pone remedio.

Hay personas más propensas a padecer glaucoma crónico:

- Quienes tienen antecedentes familiares de la enfermedad
- Quienes padecen miopías severas
- Las personas mayores: a partir de los 60 años el glaucoma es mucho más frecuente
- Quienes sufren diabetes
- Quienes reciben tratamiento prolongado con corticoides.

### Diagnóstico

La única forma de diagnosticarlo precozmente es la revisión oftalmológica que incluya las siguientes exploraciones:

- Tonometría o medición de la presión intraocular.
- Oftalmoscopia: estudio del fondo de ojo, en el que se visualiza el nervio óptico en su origen.
- Prueba de la agudeza visual
- Campimetría: examen del campo visual, que mide la visión lateral, periférica, cuya pérdida es una señal de glaucoma.

Como la detección precoz es fundamental para conservar la visión, las personas más propensas al glaucoma deben someterse a examen periódico de la visión. Además, las personas sin riesgos específicos, al llegar a cierta edad - entre 50 y 60 años- deben revisar su vista regularmente. Ese chequeo incluirá la medición de la presión intraocular y, si es preciso, una campimetría.

**Tipos de glaucoma**

Aunque los oftalmólogos diferencian varias decenas de tipos, los fundamentales se reducen a tres:

**GLAUCOMA CONGÉNITO:** defecto hereditario en las vías de evacuación. Ya en las primeras semanas o meses de vida el niño presenta lagrimeo y fotofobia, así como aumento del tamaño del globo ocular (ojos grandes).

**GLAUCOMA CRÓNICO DE ÁNGULO ABIERTO:** el más frecuente, supone el 75% de los glaucomas. Se debe a un defecto del sistema de evacuación del líquido. Y se presenta de forma muy lenta, sin producir síntomas, lo que dificulta su detección precoz. Sólo puede ser diagnosticado cuando se mide de la presión intraocular.

**GLAUCOMA AGUDO O DE ÁNGULO CERRADO:** se presenta bruscamente, con mucho dolor, es como si un clavo se hubiese introducido en nuestro ojo. Brusca es también la disminución que se origina en la visión, que se torna borrosa, con halos coloreados alrededor de las imágenes. Se produce por un cierre repentino del ángulo por donde se elimina el líquido.

**TRATAMIENTO**

La posibilidad de tratamiento eficaz es mayor cuanto antes se diagnostique el glaucoma, y en una enfermedad como ésta, que inicialmente es asintomática, la única forma de hacerlo es mediante la revisión por el oftalmólogo.

El glaucoma agudo es una urgencia médica que necesita tratamiento inmediato, pues de lo contrario puede producirse ceguera en el ojo afectado en sólo 24-48 horas. El tratamiento, en estos casos, es quirúrgico y consiste en practicar una perforación en el iris para que el líquido pueda circular. Esta operación, muy efectiva, se denomina iridotomía y se realiza con láser.

En el glaucoma congénito la cirugía es segura y eficaz, y cuanto antes sean intervenidos los niños más probabilidades tienen de que su visión sea correcta en el futuro.

Respecto al glaucoma crónico, si se detecta precozmente su tratamiento es farmacológico en un principio. Se utilizan medicamentos en forma de colirios o píldoras, más frecuentemente los primeros, y normalmente serán administrados varias veces al día. El objetivo es que se produzca menos humor acuoso. La mayoría de las personas los toleran sin problemas, pero algunas presentan dolores de cabeza o síntomas locales como picazón, quemazón o enrojecimiento del ojo. Las gotas o píldoras deben utilizarse de forma continua sin interrumpir el tratamiento, y si se están tomando otros medicamentos habrá de informarse de ello al oculista.

Si con el tratamiento farmacológico no se controla la presión intraocular hay que recurrir a la cirugía, que se realiza mediante rayos láser. La intervención se denomina trabeculoplastia con láser y sus resultados son buenos, pero a veces los efectos disminuyen con el paso del tiempo y -casi en la mitad de los operados- la presión vuelve a aumentar al cabo de dos o tres años. Es poco eficaz en jóvenes y en casos graves.

La cirugía convencional es el método apropiado para casos graves o cuando han fallado otros tratamientos (fármacos, cirugía láser...). Recibe el nombre de trabeculectomía y consiste en la creación de una nueva vía de salida para el humor acuoso. Esta operación no permite recuperar la visión perdida, pero salva la que queda. Es eficaz en un 80 % - 90 % de los casos, pero en ocasiones el nuevo orificio se cierra con el tiempo y hay que volver a operar. El hecho de que se haya efectuado la intervención no supone el abandono del tratamiento farmacológico: algunos pacientes precisan seguir con él.

**ACTIVIDADES**

1. Explica el significado de los siguientes términos: glaucoma, humor acuoso, congénito, campimetría.
2. ¿Cuáles son los síntomas del glaucoma agudo?
3. ¿Qué puede ocurrir si el glaucoma no se trata adecuadamente?

## El síndrome del túnel carpiano

### ENFERMEDAD DE LA MUÑECA

El síndrome del túnel carpiano (STC) es un conjunto de síntomas producidos por la compresión del nervio mediano a su paso por la muñeca. Este nervio ha de atravesar un estrecho túnel formado por huesos y ligamentos que, en determinadas circunstancias, puede estrecharse y comprimir el nervio. Dado que este nervio se encarga de la sensibilidad y de la movilidad de parte de la mano, enseguida aparecen los síntomas, que fundamentalmente consisten en alteraciones de la sensibilidad.

El STC puede considerarse una enfermedad profesional: su incidencia está aumentando por el tipo de trabajos que se realizan en la actualidad, como los que exigen una producción con ritmo elevado y pocas pausas. También parece estar contribuyendo al incremento del número de casos la proliferación de ordenadores y teclados poco o nada ergonómicos, delante de los que por trabajo o por ocio pasamos muchas horas. No obstante, la relación entre ordenadores y el STC no es tan clara como parece: un estudio de la Clínica Mayo de 2001 no encontró una relación evidente entre el uso de computadoras y el riesgo de desarrollar un STC.

#### ¿POR QUÉ SE PRODUCE?

Son muchas las circunstancias que favorecen su aparición:

- Los movimientos repetitivos. El STC es muy habitual en determinadas profesiones, sobre todo si se manipulan cargas o se han de adoptar posturas forzadas y hacer fuerza. Es el caso de personas que usan teclados, computadoras, carpinteros, cajeros de supermercados, empaquetadores, en trabajos de montaje y ensamblaje, etc. También se da en violinistas, jugadores de golf, remeros, etc., que fuerzan las muñecas con frecuencia.
- El uso continuo de herramientas manuales de vibración.
- Algunas enfermedades de los huesos o de las articulaciones, como la artritis, la artritis reumatoidea o la osteoartritis, al producir estrechamiento del canal comprimen el nervio.
- Las lesiones de la muñeca, como fracturas, esguinces o torceduras, tienen el mismo efecto.
- Los cambios hormonales, como los desequilibrios tiroideos (hipotiroidismo), la menopausia, las últimas semanas del embarazo y la diabetes tipo II, pueden propiciar la aparición del STC.
- Parece que hay una predisposición congénita, en algunas personas el túnel carpiano es más estrecho que en otras.
- Las mujeres tienen tres veces más de probabilidades que los hombres de padecer STC, quizás porque tienen el túnel más pequeño.

---

**LA CIRUGÍA ES LA MEJOR OPCIÓN CUANDO LOS SÍNTOMAS LLEVAN MÁS DE SEIS MESES SIN RESPONDER A LOS TRATAMIENTOS**

---

#### DIAGNÓSTICO

El diagnóstico precoz es importante para detener el progreso del STC y evitar lesiones irreversibles del nervio mediano. Por ello es fundamental acudir al médico ante alguno de estos síntomas. Además, hay ejercicios que ayudan a diagnosticar el STC al médico que explora al paciente: se debe doblar hacia abajo la muñeca y flexionarla a tope con el brazo estirado durante un minuto. En esta posición pueden reaparecer los síntomas: al percutir en el centro de la muñeca, en su cara palmar, se provocan calambres en los dedos, una sensación similar a una descarga eléctrica.

Pero el diagnóstico de confirmación se hace mediante una prueba electrofisiológica. Se trata del estudio de conducción del nervio y se realiza mediante la colocación de electrodos en mano y dedos, que registran la velocidad de conducción eléctrica del nervio. Sirve, asimismo, para determinar el grado de afectación, la severidad de la compresión del nervio y para averiguar si están afectadas las fibras sensitivas y/o motoras.

### TRATAMIENTO

Una vez diagnosticada la afección, el tratamiento debe comenzar lo antes posible. Si hay una lesión de base hay que tratar la causa que la origina, pero en cualquier caso siempre es necesario mantener un par de semanas de reposo, evitando actividades que puedan empeorar los síntomas. Se puede incluso llegar a inmovilizar la muñeca mediante una férula. La aplicación de frío local puede producir alivio en los casos leves. La cirugía, que pretende la descompresión del túnel carpiano, es la opción idónea para los casos en que los síntomas duran al menos seis meses y no han respondido a los tratamientos farmacológicos, ya que inicialmente se puede intentar la cura con antiinflamatorios no esteroideos (AINEs) como el ibuprofeno o diclofenaco, o con infiltraciones locales con antiinflamatorios esteroideos (corticosteroideos).

La acupuntura y los tratamientos quiroprácticos pueden producir algunos beneficios, pero su verdadera eficacia no ha sido comprobada. El yoga sí parece ser eficaz para reducir el dolor.

La intervención quirúrgica es relativamente sencilla y consiste en cortar el ligamento carpiano, que hace la vez de techo del túnel, para así agrandar el canal. El procedimiento es generalmente ambulatorio y se hace con anestesia local. La recuperación total puede llevar algunas semanas, ya que aunque el dolor por la compresión nerviosa desaparece enseguida, pueden aparecer dolores y cierta rigidez a nivel de la incisión. Por ello casi siempre, después de la intervención, hay que realizar fisioterapia para restaurar completamente la fuerza y la movilidad de la muñeca. En la mayoría de los intervenidos la recuperación es total y la recaída es excepcional.

### ¿QUÉ SE PUEDE HACER PARA PREVENIR SU APARICIÓN?

En el ámbito laboral, para quienes se exponen a los factores citados, es aconsejable utilizar muñequeras, realizar pausas, hacer ejercicios de estiramientos con las manos y dedos, rotar en distintas actividades, y si fuese posible, rediseñar las herramientas y la forma de trabajar con programas especializados en ergonomía que eviten los factores de riesgo.

### ¿QUÉ SÍNTOMAS PRODUCE?

Los síntomas suelen aparecer gradualmente. Se comienza con alteraciones de la sensibilidad. Aparecen después los calambres y más tarde la debilidad y pérdida de fuerza. A medida que la afección progresa y si no se pone remedio, los músculos de la eminencia tenar, los de la base del pulgar, pueden llegar a atrofiarse. El STC puede presentarse en una mano o en las dos.

### ACTIVIDADES

1. ¿Qué es el síndrome del túnel carpiano?
2. ¿Cuáles son sus síntomas?
3. ¿Qué se puede hacer para prevenir su aparición?

## Artritis reumatoide

### Diagnóstico precoz, esencial para combatirla

*Entre las más de doscientas enfermedades reumáticas, destaca la artritis reumatoide*

El 14% de las bajas laborales que se registra cada año en nuestro país se deben a enfermedades reumáticas, según la Sociedad Española de Reumatología. Sólo las afecciones respiratorias motivan más bajas, pero las reumáticas ocupan el primer lugar en número de días de trabajo perdidos. Dolor e incapacidad son los síntomas más graves de las dolencias reumáticas, que merecen el dudoso honor de ser consideradas como las enfermedades que deparan una peor calidad de vida a quienes las padecen.

**Error de concepto.** Reina una gran confusión en torno el término “reuma”, que se utiliza para denominar cualquier tipo de dolor óseo, muscular o articular, sea cual sea su origen y causa. A menudo se usa para referirse a dolores ocasionados por estados de tensión, malas posturas, frío, humedad o malestares asociados a enfermedades infecciosas como gripe, fiebre tifoidea, etc., que nada tienen que ver con las dolencias reumáticas. En realidad, no hay una única enfermedad reumática, sino más de doscientas dolencias distintas, cada una con sus manifestaciones y tratamientos diferentes. Las más conocidas y frecuentes son la artrosis, que padecen cerca de dos millones de personas y se produce por el desgaste del cartílago; la artritis reumatoide, que se manifiesta con la inflamación de las articulaciones; y la osteoporosis, con dos millones y medio de afectados, la mayoría mujeres a partir de la menopausia. El diagnóstico precoz, clave. Ante la existencia de dolores articulares o musculares de larga duración, deviene fundamental establecer el diagnóstico lo más precozmente posible, para así organizar la terapia adecuada con la mayor celeridad. Aunque las enfermedades reumáticas no se curan, mediante los tratamientos se consiguen remisiones importantes y, en muchos casos, aunque el paciente continúa con la dolencia, apenas sufre síntomas. Las enfermedades reumáticas obedecen a distintas causas:

- Degenerativas, la más frecuente es la artrosis.
- Metabólicas, como la gota.
- Inmunológicas. Cada vez es más conocida la asociación entre alteraciones inmunológicas y enfermedades reumáticas.

- Infecciosas: el ejemplo más conocido es el de la fiebre reumática.
- Inflamatorias: producidas por la inflamación de las articulaciones, sin causa conocida. Es el caso de la artritis reumatoide, prototipo de enfermedad reumática inflamatoria y de la que nos ocuparemos a continuación.

### Los tratamientos mitigan el problema pero no se consigue la cura definitiva

**Artritis reumatoide.** La artritis reumatoide es una enfermedad inflamatoria de causa desconocida, que afecta fundamentalmente a las articulaciones -preferentemente de manos, rodillas, columna cervical- y con participación del sistema inmunológico. Se trata de una enfermedad de evolución crónica, con curso y duración variables, que además se acompaña de otros síntomas extra-articulares. En la fase final de la artritis reumatoide las articulaciones se deforman y se pierde la capacidad de llevar a cabo acciones cotidianas. Se estima que entre el 1% y el 2% de la población padece artritis reumatoide, es, por tanto, una enfermedad muy frecuente. Las mujeres la sufren más que los hombres, en una proporción de tres a uno, y se inicia preferentemente entre los 25 y los 50 años, si bien su prevalencia aumenta con la edad y entre los mayores de 65 años llega a ser del 12%. No tiene predilección por raza alguna, ni relación con áreas geográficas o condiciones climáticas.



**Causa desconocida.** Desde hace más de medio siglo se intenta identificar alguna bacteria o virus causante, pero no se ha demostrado que un agente infeccioso intervenga en la enfermedad. Se sabe que, dentro del proceso inflamatorio que caracteriza la artritis reumatoide, participa el sistema inmunológico. La inflamación de la sinovia, membrana que recubre las articulaciones por dentro y que segrega el líquido que lubrica las superficies articulares, caracteriza a la enfermedad. Esta membrana sinovial sufre un proceso inflamatorio y como consecuencia se forma un tejido de granulación llamado pannus, que invade la articulación y afecta al cartílago, ligamentos, tendones y estructuras óseas. Paulatinamente, se va destruyendo y deformando la articulación. A la larga, además de la sintomatología, en ocasiones muy dolorosa, aparecen la incapacidad funcional y se pierde movilidad articular. El síntoma más habitual es la rigidez matutina de las articulaciones afectadas, especialmente de las manos, que se prolonga al menos una hora y desaparece de forma espontánea.

**Tratamiento.** Es fundamental realizar el diagnóstico correcto lo más pronto posible para establecer rápidamente el tratamiento y frenar en la medida de lo posible el avance de la enfermedad. La evolución de la dolencia es muy variable, con épocas más llevaderas que alternan con otras de sintomatología florida en forma de brotes.

El tratamiento, que debe ser individualizado, tiene como finalidad aliviar el dolor, disminuir la inflamación articular y, lo más importante, mantener o restablecer la función articular y prevenir la destrucción ósea y del cartílago. Resultan imprescindibles las medidas para preservar la función e integridad articular y del sistema músculo-esquelético en general. La fisioterapia y la rehabilitación constituyen dos interesantes opciones. Algunos especialistas recomiendan realizar actividades acuáticas terapéuticas, ejercicios en el agua practicados en una piscina climatizada, adecuados no sólo para la artritis reumatoide sino para todas las enfermedades reumáticas.

#### Manifestaciones de la artritis

- Artritis de más de tres o más zonas articulares: las más afectadas son rodillas, codos, hombros y tobillos.
- Artritis simétrica, es decir, afectación simultánea de las mismas zonas en las dos mitades corporales.
- Artritis de las manos. Con el paso del tiempo las manos se van deformando, los músculos se van atrofiando y, al final, la anquilosis (pérdida total de la movilidad) de las articulaciones es el resultado en los casos más graves.

Pero además de estas manifestaciones articulares, hay otras extra-articulares:

- Los nódulos reumatoideos, presentes en el 25% de los casos, son nódulos situados debajo de la piel sobre prominencias óseas.
- La afectación cardíaca en forma de pericarditis se da en el 30-40 % de los casos.
- A nivel pulmonar puede haber pleuritis, fibrosis pulmonar, obstrucción de las vías aéreas, nódulos pulmonares.
- También los ojos pueden afectarse y aparece la inflamación de la cornea y de la conjuntivitis (queratoconjuntivitis seca).

#### ACTIVIDADES

1. ¿Qué es la artritis reumatoide? ¿Por qué aparece?
2. ¿Cuáles son los primeros síntomas?
3. ¿Existe tratamiento?
4. ¿Cuáles son sus principales complicaciones?

# Hombro doloroso

## Una lesión crónica que no se cura sin tratamiento

### EL ENTRENAMIENTO DE ALGUNOS DEPORTES O LOS MOVIMIENTOS DE CIERTOS TRABAJOS PUEDEN DAR LUGAR A LA LESIÓN TENDINOSA

El hombro doloroso es un cuadro clínico caracterizado por dolor y limitación, más o menos acusada, de la movilidad del hombro. Se trata de un problema que cada día motiva más consultas: afecta hoy a entre un 4 % y un 7 % de la población, siendo más frecuente en los hombres. Su comienzo suele ser insidioso y lento: el dolor surge tras algunos movimientos concretos o bien por la noche. Las molestias iniciales pueden ser tan leves que no se les concede mayor importancia, hasta que un día el dolor se agudiza o se hace más acusada la limitación de la movilidad. Es una patología de curso largo, crónica y que en ocasiones precisa de intervención quirúrgica.

#### Dolor al levantar el brazo

Las causas del hombro doloroso pueden ser muy diversas (tiene muchas estructuras óseas, musculares y tendinosas), pero las más frecuentes son las lesiones del tendón del músculo supraespinoso, la tendinitis de la porción larga del biceps, y el llamado síndrome subacromial. El tendón del supraespinoso, junto con los tendones del infraespinoso y redondo menor, forma el denominado manguito de los rotadores, una estructura que protege a la articulación y que se lesiona con frecuencia. Cuando el brazo se eleva por encima del plano del hombro, esta estructura tendinosa tiende a rozar contra el borde inferior del acromion que se sitúa justo por encima, lo que es causa de inflamaciones, desgarros e incluso roturas. El dolor aparece cuando se intenta levantar el brazo. Por las noches, el dolor incluso impide adoptar posiciones cómodas para dormir. Lo habitual es que el brazo se pueda utilizar si no se eleva por encima del hombro.

Por un lado la sobreutilización o sobreentrenamiento que propician algunos deportes (natación, lanzamiento de peso, jabalina,..) o trabajos (movimientos repetitivos del hombro con elevación de los brazos por encima del plano de los hombros realizando fuerza y/o manipulando cargas) dan lugar al engrosamiento del tendón, al roce y a la lesión tendinosa.

Como los tendones son estructuras muy poco vascularizadas, con poca irrigación sanguínea, este tipo de lesiones no muestra tendencia espontánea a la curación; al contrario, tienden a hacerse crónicas y a agravarse, pudiendo llegar a la rotura parcial o total del tendón. Y con el paso de los años pueden aparecer fenómenos degenerativos en la articulación acromioclavicular, el techo del túnel, de tipo artrosis degenerativa, que estrecha el túnel, lo cierra en parte, y provoca el roce del tendón con el hueso. El resultado es la tendinitis.

#### Síntomas y diagnóstico

El más importante de esta afección es el dolor, que aparece con el movimiento de separación y elevación del brazo y, muy particularmente, en un determinado punto de la maniobra - entre los 70 y 100 grados del arco que hace el brazo-. Al principio se puede utilizar la extremidad sin dolor si no se eleva por encima del hombro, pero con el paso del tiempo las molestias pueden hacerse constantes, hasta impedir adoptar posturas cómodas para dormir por la noche, de modo que acostarse sobre el lado afectado puede resultar muy doloroso.

### EL TRATAMIENTO QUIRÚRGICO SE APLICA CUANDO TODOS LOS ANTERIORES HAN FALLADO O SI LA AFECTACIÓN ES SEVERA

Otro síntoma es la limitación de la movilidad, que se va acentuando con el paso del tiempo y que incluso puede llegar, si el tendón se rompe, a impedir el movimiento de separar el brazo del cuerpo.

Los síntomas y la exploración que realiza el médico son suficientes para realizar un diagnóstico de presunción que se debe confirmar con una ecografía. Si con esa prueba no fuera suficiente habrá que optar por una resonancia magnética. Efectuado el diagnóstico y averiguado el grado de severidad de la afección, se plantea el tratamiento para cada caso.

### Tratamiento

La tendinitis del supraespinoso tiende a cronificarse y agravarse con la edad sin mostrar tendencia espontánea de curación, por lo que siempre requiere tratamiento. El reposo de la extremidad superior es obligado y al principio es útil aplicar hielo dos veces al día los tres primeros días. Después hay que cambiar y emplear calor, también varias veces al día.

Si la afección es leve o moderada la inflamación desaparece con la aplicación de frío-calor, y es entonces cuando se comienza con la rehabilitación, que consiste en potenciar la musculatura del hombro. En personas jóvenes y sin lesiones tendinosas importantes suele ser suficiente para una total recuperación, pero si las molestias persisten hay que añadir un tratamiento con antiinflamatorios, si bien su eficacia es escasa debido a que los tendones están poco vascularizados y los medicamentos les llegan muy mal por vía sanguínea. Por ello, a menudo hay que recurrir a las infiltraciones locales con glucocorticoides, analgésicos y anestésicos locales. Se pueden realizar hasta tres infiltraciones con intervalos de una semana entre una y otra.

El tratamiento quirúrgico se aplica cuando todos los anteriores han fallado o si la afectación es severa.

En la intervención quirúrgica se amplía el túnel subacromial para evitar los roces y se reconstruyen los tendones afectados cuando la lesión tendinosa es importante. Unas semanas después de la intervención se podrá iniciar la rehabilitación, que resulta más difícil que la de cualquier otra articulación y que inicialmente proporciona muy pocas satisfacciones al paciente y al fisioterapeuta.

Puede llegar a prolongarse hasta 3 y 6 meses, por lo que se requiere de paciencia y de colaboración entre paciente, fisioterapeuta y traumatólogo.

### PREVENCIÓN

La prevención de las lesiones del hombro no es fácil, pues cualquier persona es candidata a padecerla. No obstante, son especialmente susceptibles las que por su trabajo están sometidas a sobrecargas posturales, movimientos repetitivos de la articulación y manipulación de cargas con los brazos por encima del plano de los hombros. Como no siempre resulta fácil eliminar o corregir estos factores laborales, deviene fundamental efectuar pausas en estas actividades y, sobre todo, potenciar la musculatura del hombro mediante ejercicios sencillos de realizar, que se pueden hacer en casa en ratos libres.

### ACTIVIDADES

1. ¿Qué significa que una lesión es crónica?
2. ¿Cómo puede prevenirse la tendinitis por roce?
3. ¿Cuáles son sus síntomas?

## Meniscos de cristal

**Cerca del 40% de la carga que soporta la rodilla recae en los meniscos, cartílagos que sufren especialmente con el paso de los años y la práctica deportiva intensa**

Desgaste cuando los años avanzan y traumatismos por la práctica de deporte en los más jóvenes. Pocas piezas hay en el cuerpo humano tan sujetas a los avatares vitales como las rodillas y, de forma muy particular, de uno de sus elementos fundamentales, los meniscos. De su buen estado dependen nuestra estabilidad y algo tan fundamental como la calidad de nuestro caminar. Es uno de los precios a pagar por ser bípedos.

Caminar erguidos, uno de los rasgos más distintivos de los humanos, reporta, como se ha demostrado en numerosos estudios evolutivos, importantes ventajas. Una de las más relevantes, a la que se asocia en parte el desarrollo del cerebro, es la liberación de brazos y manos, aspecto que nos ha permitido dotarnos de habilidades incontables. Pero también ha causado que nuestro cuerpo haya sufrido modificaciones que lo mantienen en tensión. Y de la tensión han derivado problemas de reparto de fuerzas que se han traducido, sobre todo, en dolencias de las partes que nos facilitan nuestra movilidad y flexibilidad. Esto ha ocurrido, particularmente, en las articulaciones, entre ellas, la rodilla.

La pieza que ajusta las propiedades de huesos y músculos y dota a la rodilla de sus características es el menisco, un cartílago ubicado en el interior de la articulación. Su estructura y forma semilunar aumentan la profundidad de la superficie casi plana de la parte superior de la tibia, lo que proporciona mayor estabilidad. Sin el menisco, la forma redondeada del fémur resbalaría sobre la superficie plana de la tibia.

Los dos meniscos que hay en la rodilla, el interno y el externo, actúan como un cojinete entre el fémur y la tibia reduciendo el efecto del peso corporal y distribuyendo las fuerzas transmitidas a través de la rodilla, lo que hace que soporten casi el 40 % de la carga que recibe la articulación. Sin el menisco, se dañarían las superficies óseas, provocando la degeneración del tejido. Por ello, la extirpación completa de los meniscos es una intervención que apenas se practica.

### Lesiones y desgaste

Entre las lesiones más frecuentes que sufre la rodilla, se hallan las de menisco. En las personas jóvenes los traumatismos que las originan se generan, sobre todo, con la práctica del fútbol y del esquí. Estas dos disciplinas son las dos actividades de mayor riesgo, ya que se trabaja con la rodilla en flexión. Por supuesto, también pueden darse en otros deportes en los que las rodillas efectúan un trabajo constante de flexión.

En el fútbol, cuando la rodilla se rompe con el pie fijo en el suelo y en ligera flexión, se dan las condiciones ideales para la rotura de los meniscos. Si el trauma es muy violento, la lesión puede afectar también a los ligamentos, algo similar a lo que sucede en el esquí. Asimismo, las lesiones en los ligamentos laterales pueden afectar a los meniscos, a los que están íntimamente unidos.

Según avanza la edad, el menisco se vuelve menos elástico y su estructura es más frágil y quebradiza. Es entonces cuando traumatismos mínimos pueden lesionarlo. Salvar un obstáculo al caminar, andar por terrenos irregulares y saltar o bajar escaleras son circunstancias que pueden favorecer las lesiones en personas mayores.

### Diagnóstico y tratamiento

Identificar una lesión en el menisco no suele entrañar dificultades: el cómo se produjo la lesión, los síntomas y la exploración física ya orientan hacia el diagnóstico. La resonancia magnética nuclear (RMN) puede ser necesaria para confirmar, situar la lesión y descartar otras lesiones asociadas de ligamentos, huesos, cartílagos, músculos y tendones. Las radiografías convencionales sólo son útiles para determinar si hay otras condiciones asociadas, pero no para valorar el menisco roto. LA RMN es una prueba indolora y para evaluar la articulación no requiere el uso de contraste. En ocasiones, la artroscopia, procedimiento quirúrgico usado para visualizar y tratar problemas en las articulaciones, también se utiliza como método diagnóstico.

En ciertos casos los desgarros meniscales pueden repararse mediante cepillado y sutura. Los pacientes jóvenes con roturas meniscales recientes son los candidatos ideales, mientras que las roturas con base degenerativa en pacientes de edad avanzada se consideran difíciles de solucionar por la debilidad y desgaste del menisco.

Sin embargo, un menisco lesionado no siempre termina en intervención. Cuando la lesión no es muy extensa y no provoca dolor ni bloqueos, puede demorarse. No parece que las probabilidades de desarrollar una artrosis con un menisco roto no operado sean muy elevadas. Por el contrario, cuando se extirpa un fragmento de menisco roto, a más cantidad eliminada, más carga sufre la articulación y más probabilidades existen de desarrollar una artrosis.

En caso de intervención, las pequeñas incisiones se resuelven a los pocos días y el vendaje se suele retirar a las 24 horas. El dolor en la articulación es mínimo y se suele tratar con antiinflamatorios no esteroideos quedando solventado a las pocas semanas. Sin embargo, es importante un programa específico de rehabilitación para que la articulación recupere su funcionalidad al máximo.

Para ayudar a mitigar el dolor

1. Aplicar frío local durante las primeras 48-72 horas en sesiones de 15 minutos sin sobrepasar las tres horas totales por día. Hay que evitar el contacto directo del hielo con la piel para evitar quemaduras por la baja temperatura.
2. Reposo total de la articulación durante uno o dos días.
3. Mantener elevada la extremidad durante unos días.
4. Colocar un vendaje compresivo elástico, no rígido y sin apretar demasiado.

#### SÍNTOMAS DE LA LESIÓN DEL MENISCO

- En el momento de producirse un traumatismo se puede sentir algo parecido a un chasquido o crujido.
- Rápidamente se percibe un dolor intenso en la zona lesionada: si la lesión afecta al menisco externo, la fuente de dolor se ubica en la cara lateral externa de la rodilla; y si afecta al menisco interno, en la cara interna.
- Con movimientos de flexo-extensión de la rodilla pueden sentirse chasquidos o clicks.
- Se padece una limitación del movimiento de flexión y extensión de la rodilla, acompañado de dolor de diferente intensidad, que se nota al subir y bajar escaleras, agacharse y arrodillarse .
- El síntoma más clásico es el llamado bloqueo de la rodilla: no se puede extender completamente la articulación cuando el fragmento roto queda atrapado en el mecanismo de bisagra.
- Puede aparecer un pequeño derrame de líquido sinovial en la articulación que generalmente es poco importante.

#### ACTIVIDADES

1. ¿Qué son los meniscos? ¿Cuál es su función?
2. ¿Cuáles son los primeros síntomas de una rotura de meniscos? ¿De qué medios disponemos para su diagnóstico?
3. ¿Existe tratamiento? ¿Cuáles son las principales opciones que existen una vez se detecta la rotura de meniscos?
4. ¿Cuáles son sus principales complicaciones?

# TALLER Y LABORATORIO

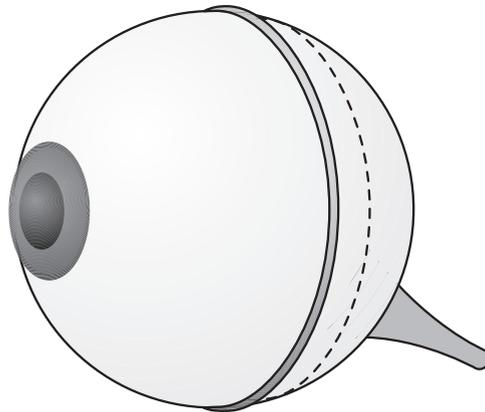
## DISECCIÓN DEL OJO DE UN MAMÍFERO

### Necesitas:

- Encargar a un carnicero ojos de mamíferos.
- Equipo de disección (bisturí o una hoja de afeitar, tijeras, cánula, pinzas, bandeja de disección).

### Como hacerlo:

- Separa los restos de grasa blanquecina del globo ocular. Observa que unos músculos de color rosado llegan al globo ocular. ¿Qué forma deben tener? Haz un dibujo indicando los puntos donde se insertan estos músculos.
- Busca el punto por el que el nervio óptico sale del globo ocular. ¿Dónde irá a parar por el otro extremo?
- Elimina los músculos que quedaban. Haz un dibujo donde se indique la presencia de la membrana esclerótica (muy consistente y blanquecina; situada en la parte externa del ojo) y de la cornea que corresponde a la parte anterior y es transparente. Mirando dentro de la cornea veremos el iris con un orificio central: la pupila.
- Señala cada parte en el siguiente esquema



- Haz un corte ecuatorial a la esclerótica, siguiendo la indicación del esquema anterior y haciendo uso del bisturí o la hoja de afeitar y después las tijeras, vigilando que no se desprenda el cristalino con el humor vítreo. Separa el humor vítreo del cristalino para observarlo más adelante. En la parte posterior del globo hay tres capas: esclerótica, coroides y retina.
- Observa la separación de las tres capas: la esclerótica es la más externa, la coroides es la intermedia y de pigmentación intensa. La más interna es la retina, la capa sensible del ojo. Puede ser que se desprenda la coroides junto con el punto ciego, que es por donde se une al nervio óptico. Si está muy arrugada puedes desplegarla poniéndola en un recipiente que la cubra de agua. Fíjate que la zona de la coroides próxima al punto ciego presenta un color azul metálico: es la zona del tapete.
- ¿Qué color tiene la coroides? ¿Es uniforme este color? ¿Por qué es tan oscuro? ¿Qué aspecto tiene la retina? Con la ayuda de tu lupa intenta observar los vasos sanguíneos.
- En la parte central del ojo está el iris, una prolongación de la coroides, que en el centro está agujereado por la pupila. ¿Qué función tiene la pupila? ¿Qué forma tiene? ¿Se parece a la pupila de tus compañeros? Entre el iris y la cornea deben haber quedado restos de un líquido negrozco: el humor acuoso.
- Separa la cornea del iris, que está detrás suyo. ¿Qué consistencia tiene? ¿Qué función cumple?
- Separa el cristalino (que habías separado anteriormente) con las pinzas. ¿Su forma es plana, cóncava o convexa? ¿Es rígido o deformable?
- Mira a través suyo: ¿cómo se ven los objetos?

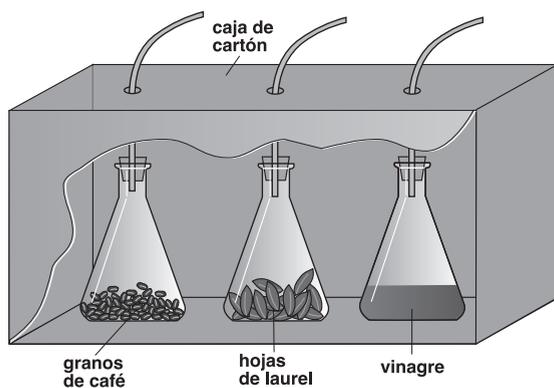
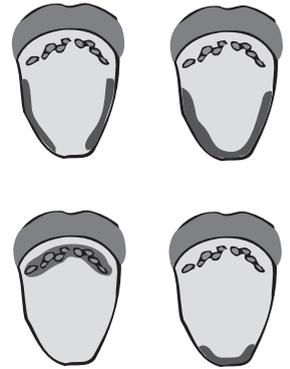
## MAPAS DE LOS SABORES DE LA LENGUA

**Material:** 4 vidrios de reloj o 4 pocillos, agua, un folio, bastoncitos de algodón de los que se usan para limpiar los oídos, azúcar, sal, café sin azúcar y zumo de limón sin azúcar.

Pon en cada pocillo uno de los productos (en el caso del azúcar y la sal hay que disolver previamente en agua).

Empapa el algodón del bastoncito con uno de los productos y toca toda la lengua. Dibuja el contorno de la lengua en el papel y marca señales en aquellos lugares donde se percibe el sabor correspondiente. Es preferible que quien hace la prueba no sepa qué sabor, los bastoncitos puede empaparlos otra persona. Cada sabor debe tener su señal propia (ejemplo: ácido > X, amargo > +, salado > - y dulce > o) y para cada sabor hay que enjuagarse la boca con agua y utilizar un bastoncito de algodón nuevo.

- Finalmente, ¿a cuál de los dibujos corresponde cada sabor?
- ¿En todas las experiencias realizadas en el aula se ha obtenido el mismo mapa?
- ¿En qué parte de la lengua se percibe cada sabor?



## CONCURSO DE AROMAS

Monta un dispositivo como el de la figura y pon en cada recipiente una sustancia aromática. Después, invita a que varias personas huelan a través del cada tubo y traten de distinguir de qué se trata. Confecciona una ficha con los resultados.

## DETERMINANDO EL EQUILIBRIO

Marca un punto concreto en una hoja de papel y colócala a una distancia aproximada de 60 centímetros de tus ojos.

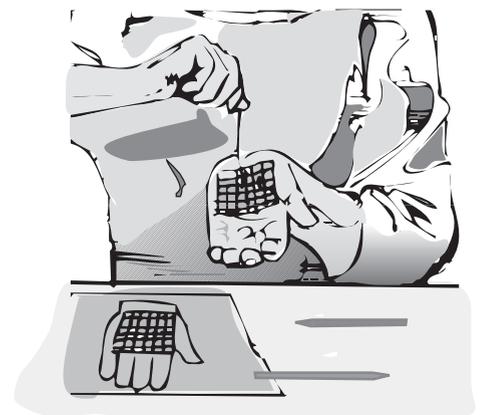
Cierra los ojos. Intenta tocar con la punta del dedo índice el punto marcado.

Abre ahora los ojos y comprueba si has acertado.

¿Con los ojos cerrados puedes saber cuál es la posición exacta de los brazos y las piernas? ¿Crees que tu sentido de la posición del cuerpo es muy exacto?

## MAPA DEL SENTIDO DEL TACTO

Pinta un cuadrado como éste en la piel del dorso de tu mano y toca con un rotulador fino en todo su interior. Anota si el contacto te produce sensación de frío, calor, dolor, presión o contacto. Relaciona los puntos con los receptores cutáneos. Compara los resultados obtenidos con los de otro cuadrado de piel del antebrazo.



# PRUEBAS DE EVALUACIÓN

NOMBRE: \_\_\_\_\_ CURSO: \_\_\_\_\_ FECHA: \_\_\_\_\_

1. Las estructuras anejas del ojo sirven para darle protección y capacidad de movimiento. Marca con una X aquellas que consideres que realizan tales funciones:

- Iris       Párpados       Cristalino       Pestañas       Cejas       Músculos oculares
- Pupila       Aparato lacrimal       Retina       Esclerótica       Córnea       Coroides

2. ¿Qué diferencia visual existe entre mirar con un solo ojo y mirar con los dos?

Respuesta: .....

.....

.....

.....

3. a) ¿Qué es un hueso?  
 b) ¿Cuántos huesos forman nuestro esqueleto?  
 c) ¿Cuál es el compuesto químico fundamental de los huesos?  
 d) ¿Cómo distinguirías un hueso joven de un hueso maduro?

Respuesta: a) .....

.....

b) .....

c) .....

d) .....

.....

.....



4. a) Muchos venenos son amargos  
 b) el agua salada no sirve para beber  
 c) las sustancias muy ácidas pueden producir daños en el organismo  
 d) los frutos comestibles suelen ser dulces.

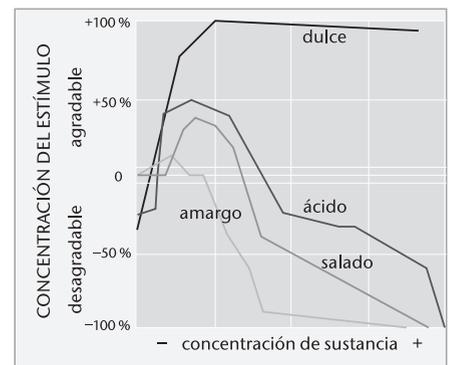
Con la ayuda de las cuatro frases anteriores, trata de explicar las ventajas que nos ofrecen las sensaciones que producen las sustancias que causan los distintos sabores según su concentración, tal como muestra la gráfica.

Respuesta: .....

.....

.....

.....



5. ¿Qué sucedería con la función de audición si:
- a) el tímpano estuviera perforado
  - b) la cadena de huesecillos estuviese soldada
  - c) la cóclea tuviese una lesión importante
  - d) las células sensoriales del caracol estuviesen dañadas.

Respuesta: a) .....

.....

.....

b) .....

.....

.....

- c) .....
- .....
- .....
- d) .....
- .....
- .....

6. El sentido del gusto es capaz de detectar sustancias químicas disueltas presentes en los alimentos:

- a) ¿Qué estructuras se encargan de realizar tal función?
- b) Nombra los sabores que podemos percibir.

Respuesta: a) .....

.....

.....

b) .....

.....

.....

7. Define: a) Músculo: b) Hueso:

Respuesta: a) .....

.....

.....

b) .....

.....

.....

8. Explica brevemente cómo produce el movimiento nuestro aparato locomotor.

Respuesta: .....

.....

.....

9. Relaciona las partes del cuerpo con los huesos correspondientes:

- |                     |                            |
|---------------------|----------------------------|
| 1. Rótula           |                            |
| 2. Costillas        |                            |
| 3. Peroné           | a) Cráneo                  |
| 4. Malar            | b) Cara                    |
| 5. Temporal         | c) Tronco                  |
| 6. Esternón         | d) Extremidades superiores |
| 7. Radio            | e) Extremidades inferiores |
| 8. Parietal         |                            |
| 9. Maxilar superior |                            |
| 10. Metatarsianos   |                            |

10. El fémur, la clavícula y el cúbito son ejemplos de huesos pares. El occipital es impar.

- a) Indica en qué región del cuerpo se encuentra cada uno de los huesos citados.
- b) Pon tres ejemplos de huesos pares y otros tres de huesos impares.

Respuesta: a) .....

b) .....

.....

NOMBRE: \_\_\_\_\_ CURSO: \_\_\_\_\_ FECHA: \_\_\_\_\_

1. ¿Qué es y para qué sirve la pupila?

Respuesta: .....  
 .....  
 .....  
 .....  
 .....

2. Completa el siguiente texto:

“El contenido del \_\_\_\_\_ ocular queda dividido en dos \_\_\_\_\_ por una estructura transparente, en forma de lente biconvexa, denominada \_\_\_\_\_, situada inmediatamente detrás del \_\_\_\_\_. La cámara anterior está llena de una sustancia líquida incolora llamada \_\_\_\_\_. Tras el cristalino se encuentra una cámara, ocupada por una sustancia gelatinosa denominada \_\_\_\_\_.

Respuesta: Responder en los espacios en blanco de las frases.

3. Indica el camino que siguen las ondas sonoras desde el exterior hasta el cerebro:

Respuesta: .....  
 .....  
 .....  
 .....  
 .....  
 .....

4. Razona si son verdaderas (V) o falsas (F) las siguientes frases:

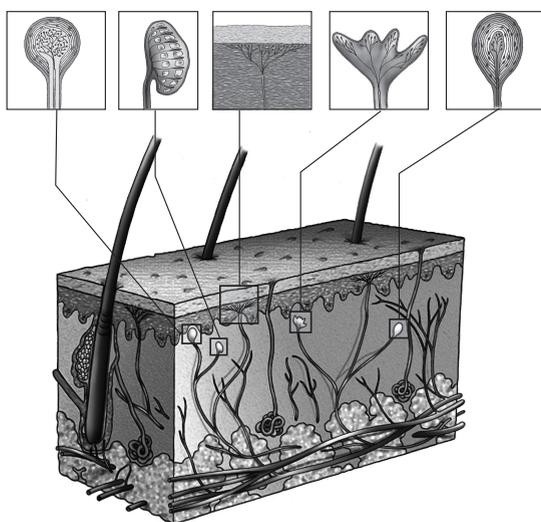
- a) Los conos permiten la visión en blanco y negro. ( )
- b) Los conos y bastones se encuentran en la capa del ojo denominada coroides. ( )
- c) La cantidad de conos es mucho mayor que la de bastones. ( )
- d) Hay un solo tipo de bastones y tres tipos de conos diferentes. ( )

Respuesta: Responder al final de cada frase.

5. Indica dónde residen y qué detectan los receptores del gusto y del olfato.

Respuesta: .....  
 .....  
 .....  
 .....  
 .....  
 .....

- 6. a) Reconoce en el dibujo cada uno de los receptores mecánicos indicando el número correspondiente.
- b) Relaciona cada una de las terminaciones nerviosas de la piel con la función que ésta desempeñan en la misma.



1	Terminaciones nerviosas libres
2	Corpúsculos de Vater-Pacini
3	Corpúsculos de Meissner
4	Corpúsculos de Ruffini
5	Corpúsculos de Krause

A	Captan el frío
B	Captan el olor
C	Captan la presión
D	Captan temperaturas altas
E	Notan el contacto

7. a) ¿Qué es un músculo?  
 b) Aproximadamente, ¿cuántos músculos posee el cuerpo humano?  
 c) Mediante qué estructuras se unen a los huesos?

Respuesta: a) .....

.....

.....

.....

b) .....

c) .....

.....

.....

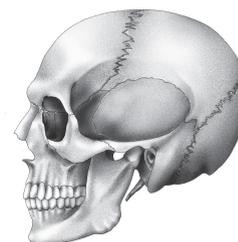
8. Nombra cinco huesos de la cabeza y señala su posición en la ilustración de la derecha.

Respuesta: .....

.....

.....

.....



9. Nombra dos articulaciones móviles, dos articulaciones semimóviles y dos articulaciones inmóviles.

Respuesta: .....

.....

.....

.....

10. Indica qué músculos son agonistas y antagonistas cuando se flexiona la rodilla.

Respuesta: .....

.....

.....

.....

.....

.....

NOMBRE: \_\_\_\_\_ CURSO: \_\_\_\_\_ FECHA: \_\_\_\_\_

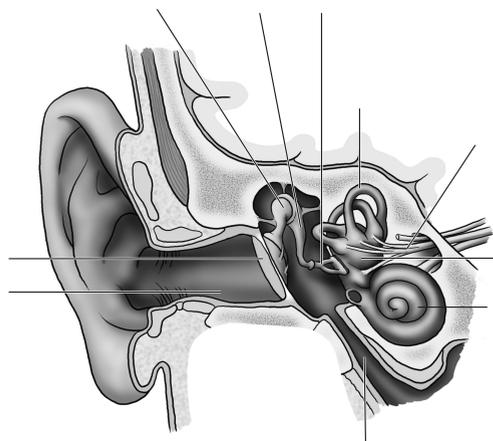
1. Cita los órganos del cuerpo que se encargan de realizar la función sensitiva de relación. Haz lo mismo con los que se encargan de llevar a cabo las funciones asociativa y motora.

Respuesta: .....  
 .....  
 .....  
 .....  
 .....  
 .....

2. Describe con palabras el recorrido de la luz en el interior del ojo. (Puedes hacer un dibujo para facilitar la descripción).

Respuesta: .....  
 .....  
 .....  
 .....  
 .....

3. Identifica las estructuras señaladas en la siguiente ilustración del oído.



- 4. a) ¿Dónde está la pituitaria amarilla?
- b) ¿Qué es?
- c) ¿Para qué sirve?

Respuesta: a) .....  
 b) .....  
 .....  
 .....  
 c) .....  
 .....  
 .....

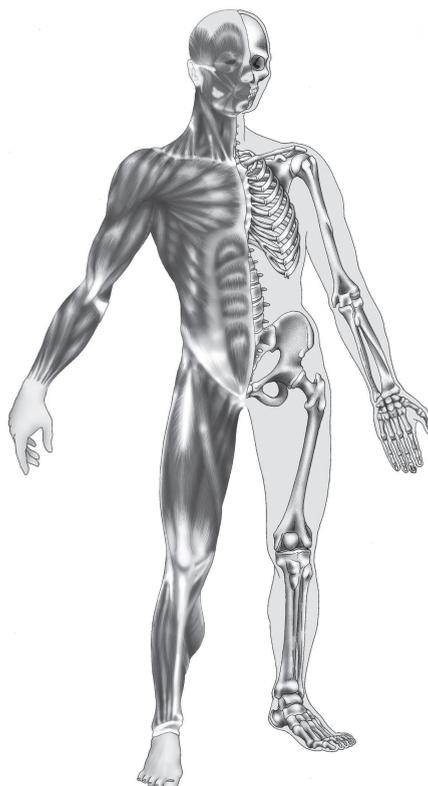
5. Relaciona con flechas los siguientes receptores con sus sentidos correspondientes.

- |                   |        |
|-------------------|--------|
| Mecanorreceptores | olfato |
| Fotorreceptores   | gusto  |
| Quimiorreceptores | vista  |
| Termorreceptores  | oído   |
|                   | tacto  |

6. Indica las funciones de esqueleto.

Respuesta: .....  
 .....  
 .....  
 .....  
 .....

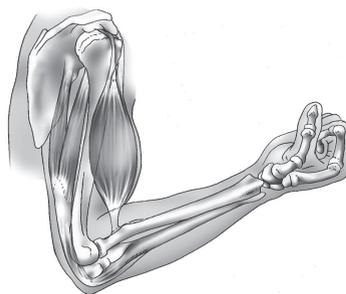
7. Señala cinco músculos y cinco huesos en la siguiente ilustración:



8. Indica qué tipo de articulación hay entre los siguientes huesos: frontal y parietales, fémur y tibia, dos vértebras consecutivas, falanges consecutivas, huesos del carpo, atlas y occipital.

Huesos que intervienen	frontal y parietal	fémur y tibia	dos vértebras consecutivas	falanges consecutivas	huesos del carpo	atlas y occipital
Tipo de articulación						

9. Nombra los músculos y huesos que aparecen en las ilustraciones.



10. A qué órganos pertenecen las siguientes estructuras: utrículo, perimio, tuétano, pupila y caracol.

- Utrículo: .....
- Perimio: .....
- Tuétano: .....
- Pupila: .....
- Caracol .....

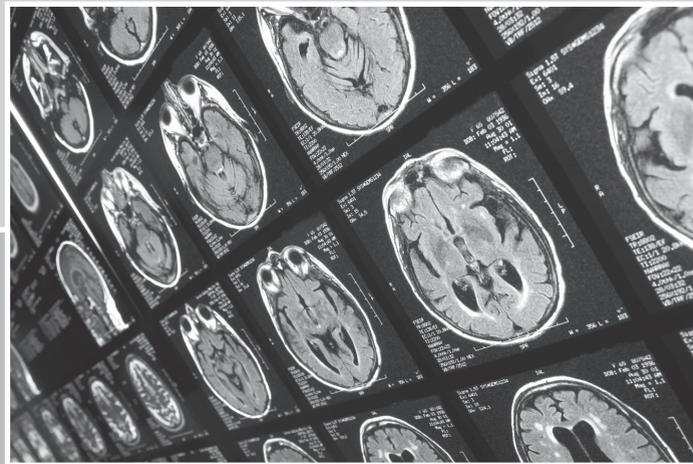
NOMBRE: \_\_\_\_\_ CURSO: \_\_\_\_\_ FECHA: \_\_\_\_\_

1. La visión reside en:
  - a) Dos tipos de células especializadas situadas en la retina: los conos y los bastones.
  - b) El globo ocular.
  - c) El cristalino.
  - d) El cerebro.
  
2. La pupila:
  - a) Sirve para enfocar la imagen en la retina.
  - b) Es un orificio que sirve para dejar pasar luz a la retina.
  - c) Puede ser de color azul, verde, marrón o negro.
  - d) Está situada detrás del cristalino.
  
3. Los conos y bastones son:
  - a) Las células de la retina que permiten la visión en blanco y negro.
  - b) Las células de la retina que permiten la visión en color.
  - c) Las células que están situadas en el punto ciego de la retina.
  - d) Células nerviosas especializadas situadas en la retina, que permiten la visión en blanco y negro y color.
  
4. En el oído, las ondas sonoras que viajan por el aire son transformadas en señales nerviosas en:
  - a) El caracol.
  - b) El tímpano.
  - c) La trompa de Eustaquio.
  - d) Los canales semicirculares.
  
5. Gracias a tener dos oídos podemos:
  - a) Diferenciar los sonidos agudos de los graves.
  - b) Detectar distintos sonidos.
  - c) Saber de dónde procede el sonido.
  - d) Detectar el volumen sonoro.
  
6. El sentido del equilibrio reside en:
  - a) El caracol, situado en el oído interno.
  - b) Los tres canales semicirculares, situados en el oído interno.
  - c) Todo el oído interno.
  - d) Las orejas.
  
7. El sentido del olfato reside en los receptores olfativos situados en:
  - a) La pituitaria amarilla.
  - b) El bulbo olfativo.
  - c) El nervio olfativo.
  - d) El cerebro.
  
8. El olfato detecta sustancias químicas:
  - a) Sólidas, líquidas y gaseosas.
  - b) Líquidas y gaseosas.
  - c) Gaseosas disueltas en el aire.
  - d) En forma de pequeñísimas partículas en suspensión en el aire.
  
9. En la piel están los receptores táctiles que captan:
  - a) Sensaciones dolorosas, frío, calor, presión y contacto.
  - b) Frío, calor, presión y contacto.
  - c) Frío, calor y sensaciones dolorosas.
  - d) Presión, contacto y sensaciones dolorosas.

10. Los canales semicirculares, utrículo y sáculo forman parte de:
- El caracol.
  - El sentido del equilibrio.
  - El sentido de la vista.
  - El aparato locomotor.
11. El perimisiso es una vaina que recubre:
- Los músculos.
  - Los huesos.
  - Los huesos y los músculos.
  - Las articulaciones.
12. Los huesos están formados principalmente por:
- Proteínas y lípidos.
  - Proteínas, lípidos y sales minerales.
  - Lípidos y sales minerales.
  - Proteínas y sales minerales.
13. Los tendones son cordones fibrosos que unen:
- Las articulaciones.
  - Unos músculos con otros.
  - Unos huesos con otros.
  - Los músculos a los huesos.
14. El tuétano es un tejido o sustancia de reserva que está:
- En el interior de los huesos largos.
  - En el interior de los huesos planos.
  - En el interior de todos los huesos.
  - En el interior de los músculos.
15. La médula ósea roja se encarga de la formación de:
- Los nervios.
  - Las células sanguíneas.
  - Los huesos.
  - Los huesos y cartílagos.
16. Los huesos están envueltos en una vaina fina llamada:
- Periostio.
  - Perimisiso.
  - Endomisiso.
  - Cartílago.
17. Las articulaciones son
- Zonas de crecimiento de los huesos.
  - Zonas donde se insertan los tendones.
  - Los tendones.
  - Las zonas de unión entre dos o más huesos.
18. El aparato locomotor está formado por
- Los músculos.
  - Las articulaciones, los músculos y el esqueleto.
  - El esqueleto.
  - Los músculos y el esqueleto.

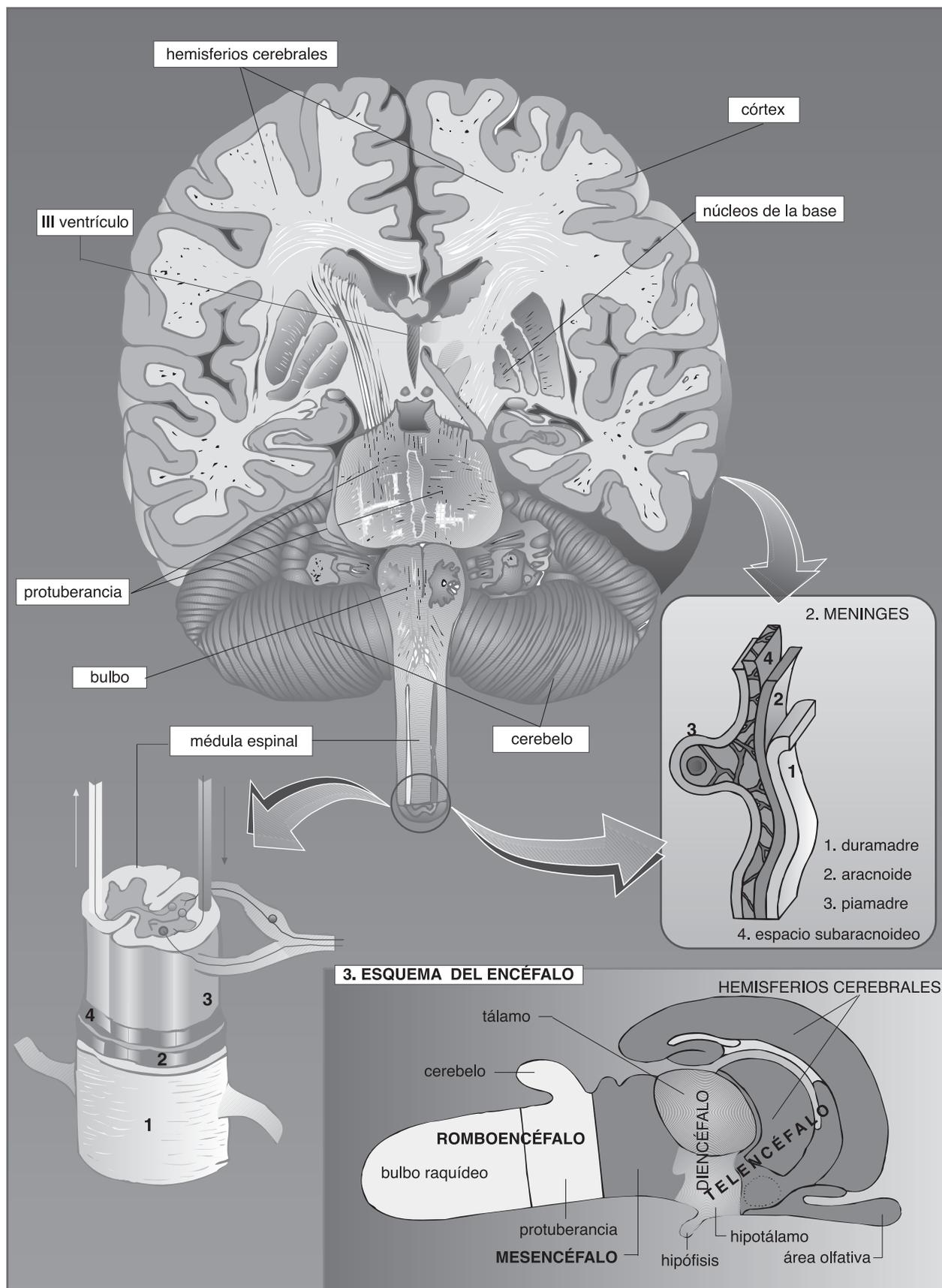
# TEMA 5

## Sistema nervioso y endocrino



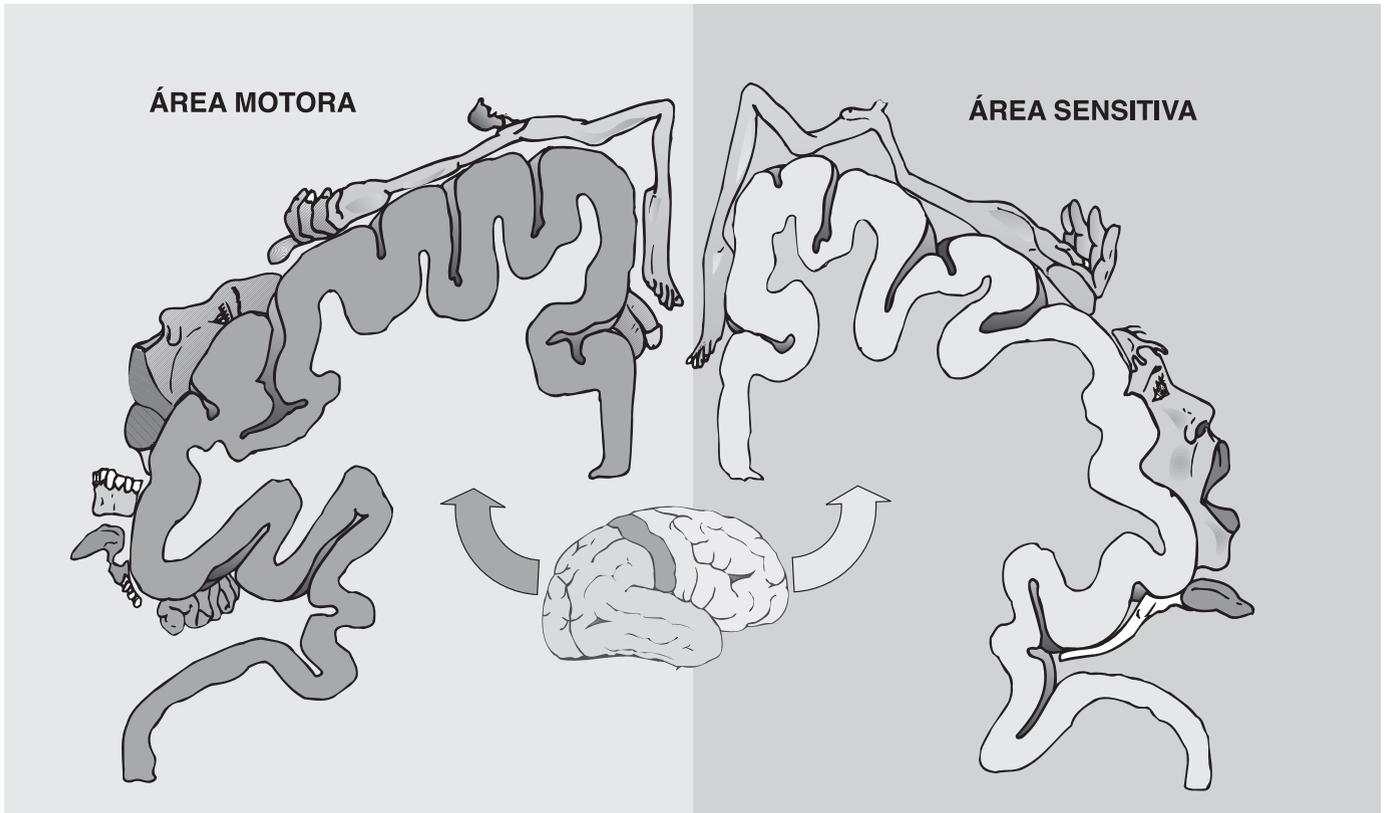
# **INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA**

## El encéfalo

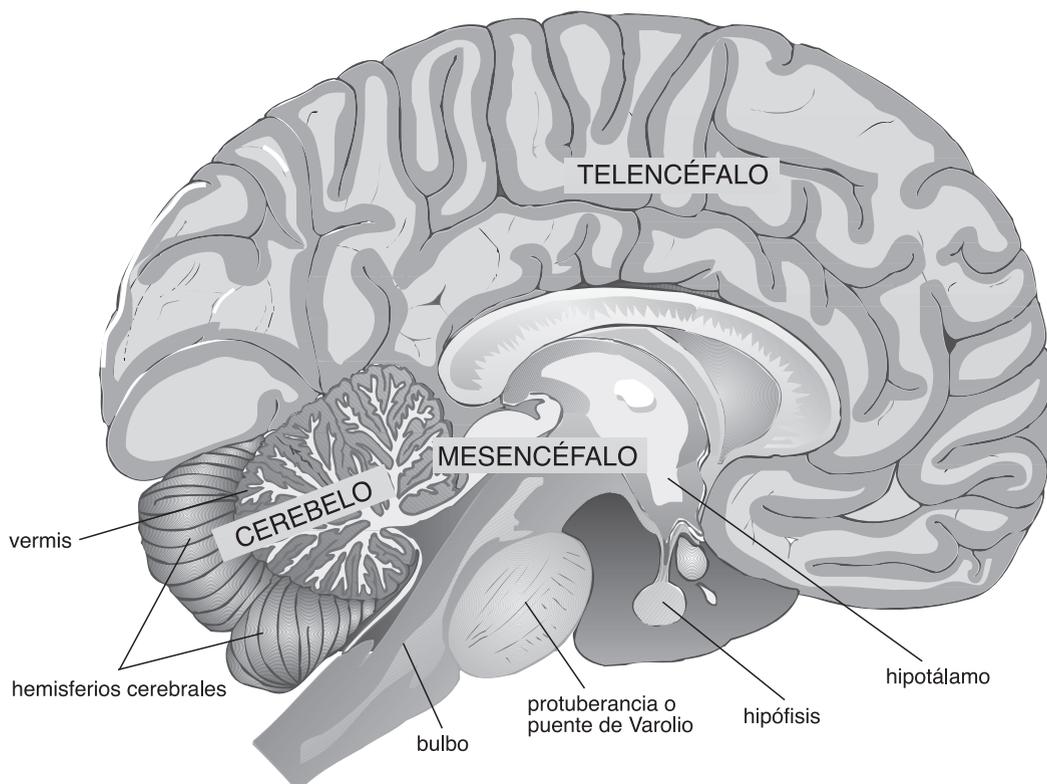


# El homúnculo de Penfield

DOCUMENTO 2

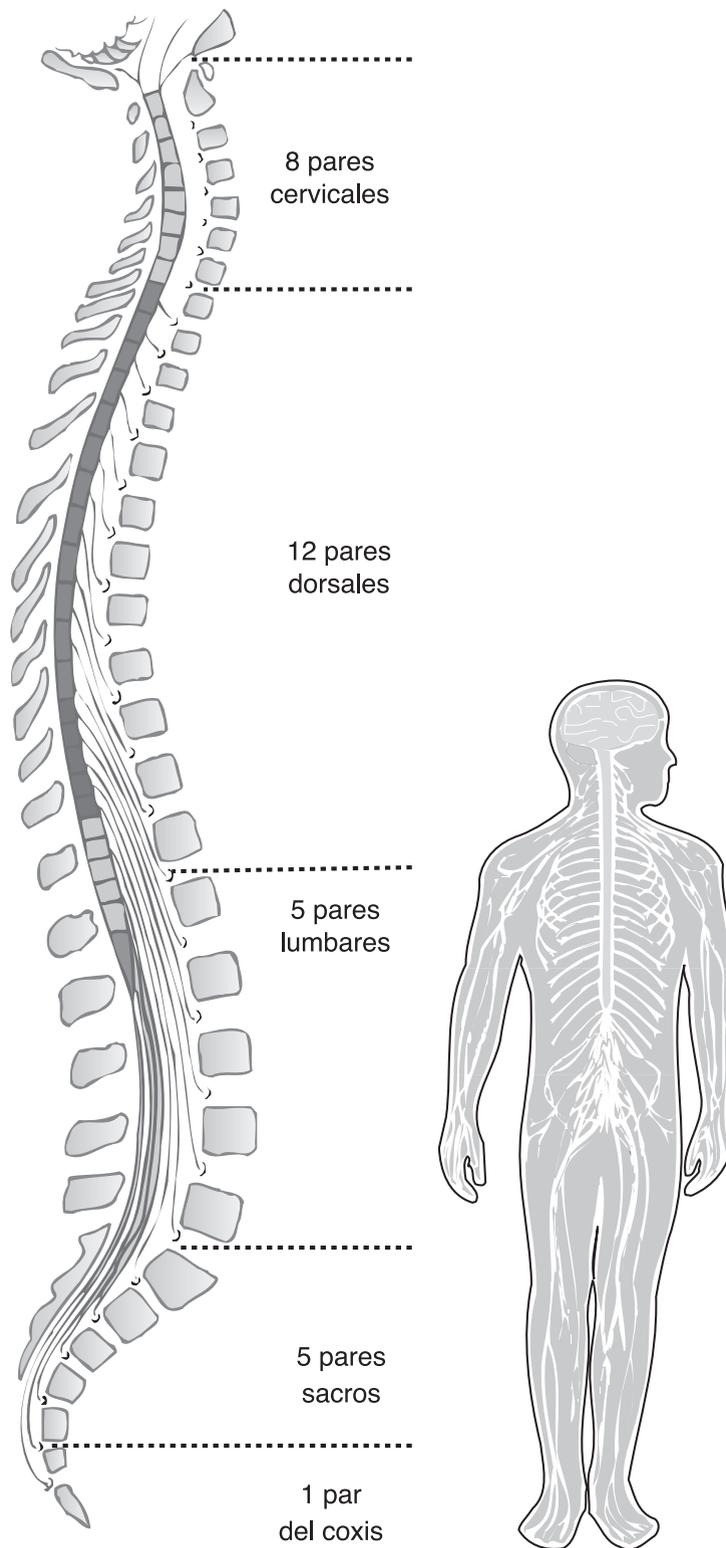


# Corte vertical del cerebro

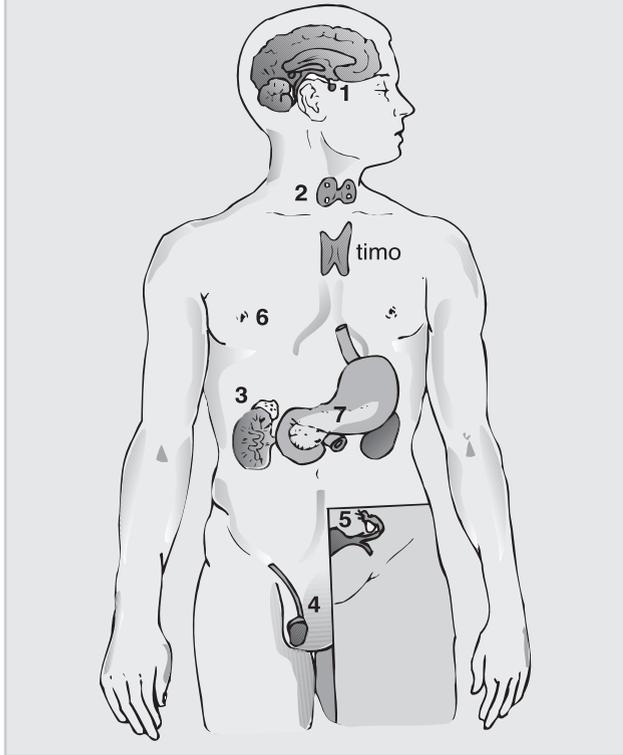


## DOCUMENTO 3

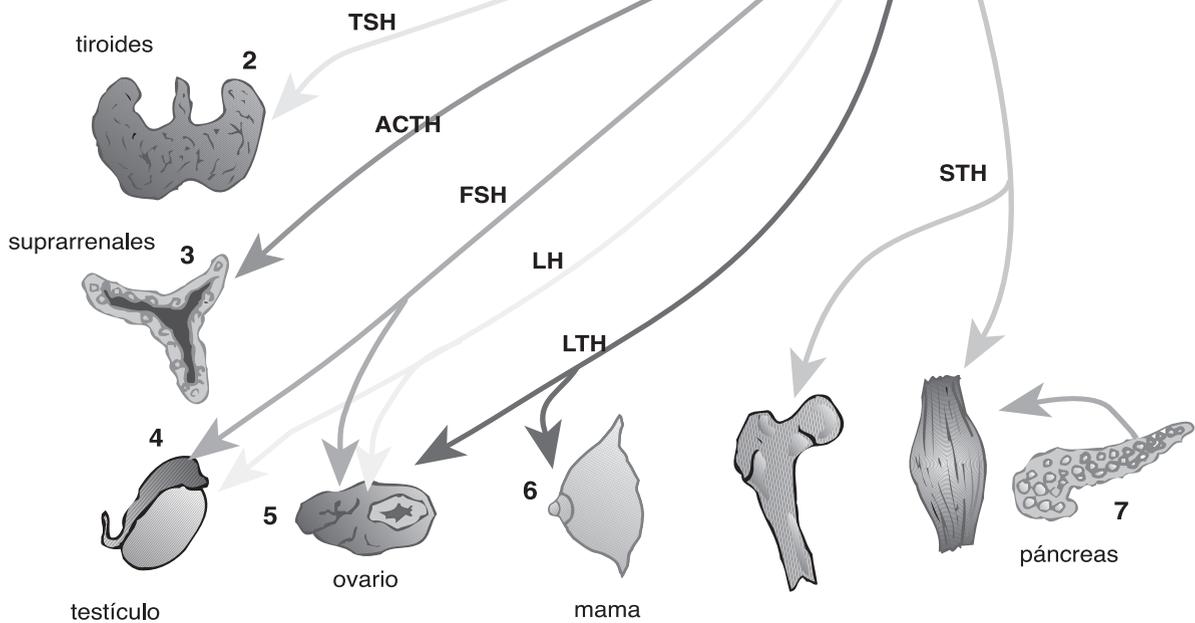
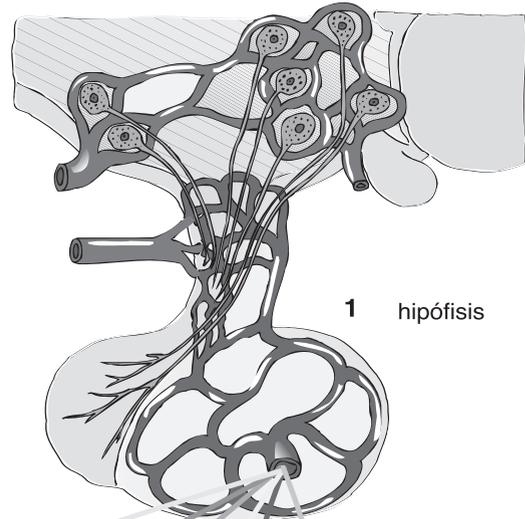
## Corte longitudinal del conducto raquídeo



1. ÓRGANOS DEL SISTEMA ENDOCRINO



TSH: tiotropina  
 ACTH: adrenocorticotropina  
 FSH: foliculoestimulante  
 LH: luteinizante  
 LTH: prolactina (luteotrópica)  
 STH: somatotrópica



2. HORMONAS DE LA HIPÓFISIS ANTERIOR

# ATENCIÓN A LA DIVERSIDAD

**REFUERZO Y AMPLIACIÓN**

## REFUERZO

## ACTIVIDADES DE LÁPIZ Y PAPEL

**1. El sistema nervioso y el sistema endocrino**

- No tienen ninguna relación.
- Coordinan la actividad del organismo.
- Son el mismo sistema.
- Actúan de forma contraria.

**2. El sistema nervioso central está formado por**

- Encéfalo y médula espinal.
- Cerebro, cerebelo y bulbo raquídeo.
- Cerebro y médula espinal.
- Médula espinal y nervios.

**3. El sistema nervioso periférico**

- Se llama también sistema sensitivo.
- Se llama también sistema nervioso autónomo.
- Conecta el sistema nervioso central con los órganos del cuerpo.
- Se halla en el interior de la columna vertebral.

**4. El sistema simpático**

- Controla los movimientos voluntarios.
- Actúa disminuyendo el consumo de energía.
- Prepara al organismo para una emergencia.
- Se encarga del control de los actos reflejos.

**5. La enfermedad de Alzheimer**

- La sufre el 10% de la población mayor de 80 años.
- Se manifiesta por la existencia de temblores musculares.
- Se manifiesta por la aparición de movimientos descontrolados.
- No afecta a las personas.

**6. Las hormonas**

- Intervienen en la transmisión de impulsos nerviosos.
- Son segregadas en las glándulas sudoríparas.
- Viajan a través de la sangre hasta el órgano diana en que producen su efecto.
- Forman parte del sistema inmunitario.

**7. El acto reflejo:**

- Está producido por la tiroides.
- Es una respuesta rápida e inconsciente.
- Interviene en el sistema parasimpático.
- Interviene en los movimientos voluntarios del las extremidades.

**8. El sistema nervioso:**

- Produce una respuesta lenta y duradera.
- Se encarga de la producción de hormonas.
- Produce una respuesta rápida, localizada y breve.
- Está formado por las glándulas endocrinas.

**9. La diabetes:**

- Se produce por defecto de síntesis de hormonas pancreáticas.
- Es una enfermedad nerviosa.
- Es una enfermedad hormonal que afecta a la tiroides.
- Es una hormona que regula el ciclo reproductor femenino.

10. Explica qué son las hormonas y cómo llevan a cabo su acción.
11. De entre las siguientes funciones, indica cuáles están controladas por el sistema nervioso y cuáles por el sistema hormonal:
- Crecimiento de los huesos
  - Aparición de la barba en el hombre
  - Movimiento del brazo
  - Control del nivel de glucosa en la sangre
  - Acción de enfocar el ojo
  - Desarrollo de las glándulas mamarias
  - Control del embarazo

12. ¿Para qué sirve el sistema endocrino u hormonal?

13. De entre las siguientes funciones, indica cuáles están controladas por el sistema nervioso (N) y cuáles por el sistema hormonal (H):
- Crecimiento de los huesos. ( )
  - Aparición de la barba en el hombre. ( )
  - Movimiento del brazo. ( )
  - Control del nivel de glucosa en sangre. ( )
  - Acción de enfocar el ojo. ( )
  - Desarrollo de las glándulas mamarias. ( )
  - Control del embarazo ( )
  - Masticación. ( )
  - Aceleración del ritmo cardíaco. ( )
  - Control de la micción ( )

14. Completa la frase:

Las hormonas son sustancias que actúan como \_\_\_\_\_ que viajan a través de la \_\_\_\_\_ hasta llegar a los órganos efectores \_\_\_\_\_ o \_\_\_\_\_ su acción.

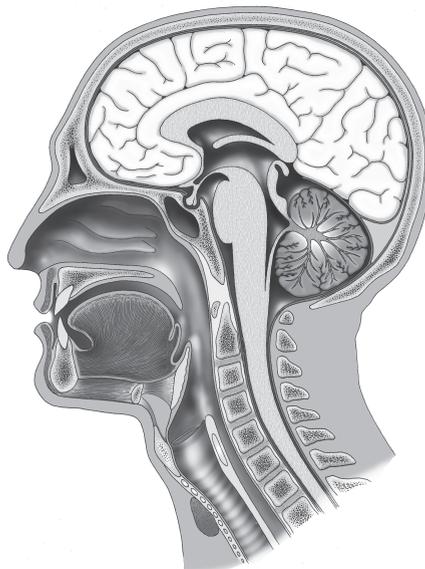
15. ¿Cuáles son las principales hormonas sexuales producidas por los ovarios y qué función tienen?

16. Relaciona mediante flechas la función con el órgano correspondiente:

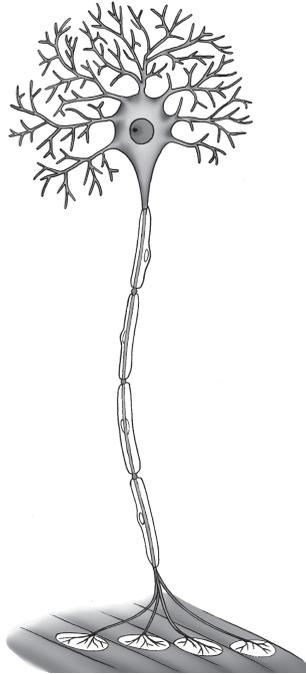
Coordinación de movimientos
Voluntad, conciencia, memoria
Contracción de músculos
Información de los sentidos

Nervios motores
Cerebelo
Cerebro
Nervios sensitivos

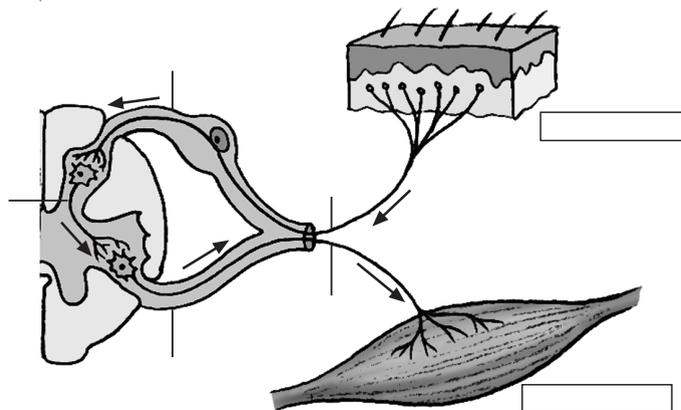
17. Señala en el siguiente dibujo del sistema nervioso central las siguientes partes: cerebelo, médula espinal, cerebro, hipófisis, hemisferios cerebrales, bulbo raquídeo córtex cerebral, hipotálamo, sustancia gris.



18. Señala en el dibujo: dendritas, axón y núcleo.



19. Completa el siguiente esquema. ¿Qué es lo que se representa en él?



**1. La sustancia gris**

- Tiene gran abundancia de conexiones nerviosas.
- Se halla sólo en el cerebro.
- Se halla solamente en los nervios.
- Se encarga de la conducción de señales nerviosas entre zonas distantes.

**2. El cerebro**

- Está formado exclusivamente por sustancia gris.
- Está formado por el cerebelo y el bulbo raquídeo.
- Está formado por el córtex cerebral.
- Está formado por los hemisferios cerebrales.

**3. Los nervios del sistema motor van**

- Del sistema nervioso central a los órganos que llevan a cabo la acción.
- Del cerebro a la médula espinal.
- De los órganos que llevan a cabo la acción al sistema nervioso central.
- Del sistema somático al sistema autónomo.

**4. El córtex es**

- La superficie del cerebelo.
- La corteza de la médula espinal.
- La superficie del bulbo raquídeo.
- La superficie de los hemisferios cerebrales.

**5. La enfermedad de Creutzfeldt-Jacob**

- No está relacionada con la enfermedad de las vacas locas.
- No es peligrosa.
- Hace que el cerebro adquiera un aspecto de masa esponjosa.
- Es una enfermedad de la vejez.

**6. El hipotálamo y la hipófisis**

- Coordinan la acción del sistema nervioso y el sistema inmunitario.
- Coordinan la acción del sistema endocrino y el sistema inmunitario.
- Coordinan la acción del sistema inmunitario y el sistema circulatorio.
- Coordinan la acción del sistema nervioso y el sistema endocrino.

**7. Las hormonas de la hipófisis**

- Controlan las secreciones de las glándulas endocrinas.
- Controlan directamente el contenido de azúcares en la sangre.
- Actúa sobre los cartílagos favoreciendo el crecimiento.
- Solo intervienen en casos extremos.

**8. El gigantismo y la acromegalia**

- Se deben al exceso de producción de la hormona de crecimiento.
- Se deben a la falta de producción de la hormona del crecimiento.
- Se deben a la falta de producción de insulina.
- Se deben al exceso de producción de insulina.

**9. La prolactina:**

- Es una hormona que regula el metabolismo y la temperatura basal.
- Estimula las contracciones del útero en el parto.
- Estimula la secreción de leche en las glándulas mamarias.
- Regulan el equilibrio hídrico.

**10. La hipófisis:**

- No produce ninguna hormona.
- Se encarga de mantener la postura y el equilibrio.
- Transmite las señales nerviosas hacia la médula espinal.
- Produce hormonas que regulan el resto de glándulas endocrinas repartidas por el cuerpo.

**11. La enfermedad de Parkinson:**

- Hace que el cerebro tenga una forma esponjosa.
- Se produce como consecuencia de un traumatismo
- Se debe a un defecto en la transmisión de los mensajes nerviosos.
- Se transmite al ingerir productos de ganado infectados.

**12. Cita dos posibles causas de gigantismo y dos posibles causas de enanismo.****13. A veces, cuando se producen una lesión en un hemisferio cerebral (derecho o izquierdo), aparece una parálisis (hemiplejía) del lado contrario del cuerpo. Explica por qué sucede de este modo.****14. Responde con una V o una F si es falso:**

- a) Los movimientos voluntarios y el equilibrio dependen del bulbo raquídeo. ( )
- b) El cerebelo controla el ritmo cardíaco y la respiración. ( )
- c) La sustancia blanca se encarga de la conducción de señales nerviosas de un lugar a otro. ( )
- d) El hipotálamo y la hipófisis conectan el sistema nervioso con el endocrino. ( )

**15. Nombra dos glándulas endocrinas, las hormonas que fabrican y la función que estas hormonas llevan a cabo en el organismo humano.****16. Indica cuál es la causa de cada una de las siguientes enfermedades:**

- a) Gigantismo
- b) Bocio
- c) Enanismo
- d) Acromegalia

**17. ¿El acto reflejo es consciente? Razónalo.****18. ¿Por qué son tan peligrosas las lesiones en la médula espinal?****19. Indica que sistema, autónomo o somático, es el encargado de realizar las siguientes acciones:**

- control latidos cardiacos
- aguantar la respiración bajo el agua
- respiración mientras dormimos
- control de la presión sanguínea
- levantarse de la silla

20. ¿El hipotálamo y la hipófisis forman parte del sistema nervioso o del sistema endocrino? Comenta sus principales funciones.
21. ¿Una lesión en el hipotálamo podría afectar al desarrollo de los caracteres sexuales secundarios de una persona? Razónalo.
22. Relaciona las siguientes estructuras nerviosas con sus funciones:

Estructuras nerviosas	Funciones
	Percibe el olor
Médula	
	Conecta el sistema nervioso y el sistema endocrino
	Percibe las sensaciones y da órdenes para ejecutar actividades
	Son unas membranas que protegen al cerebro
Sistema parasimpático	
	Controla el ritmo cardíaco y la respiración
Cerebelo	
	Prepara el organismo para responder a una emergencia

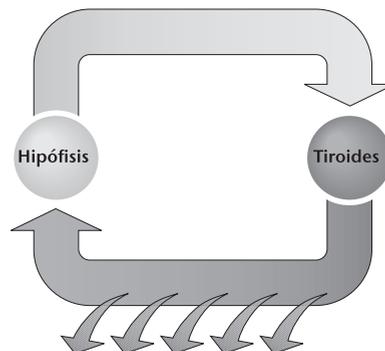
23. Completa la tabla, señalando cuál es la acción de los sistemas simpático y parasimpático sobre los órganos que se citan.

	Ojo	Corazón	Estómago	Vejiga urinaria
Sistema nervioso simpático				
Sistema nervioso central				

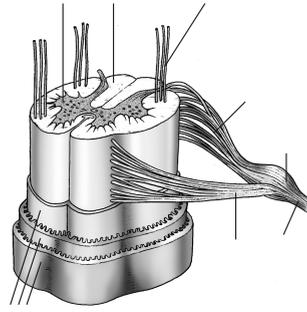
24. Relaciona mediante flechas cada una de las partes del sistema nervioso con la función principal que realiza:

Córtex cerebral	Es el centro que controla el ritmo cardíaco y la respiración
Tálamo	A su través suben y bajan las señales nerviosas que ponen en comunicación el cerebro con el resto del cuerpo
Cerebelo	Es el centro del pensamiento, aprendizaje, habla, entre otros
Médula espinal	Es el centro de transmisión de la información entre el cerebro y la médula espinal
Bulbo	Es el centro de coordinación de los movimientos voluntarios y el equilibrio

25. Describe el proceso que se muestra en la siguiente ilustración:

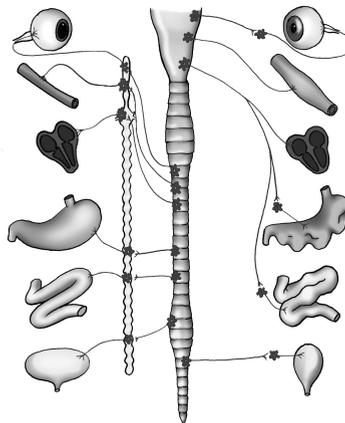


26. Completa el siguiente dibujo.



27. Completa el siguiente dibujo con la acción del simpático y parasimpático sobre los distintos órganos del cuerpo.

Sistema nervioso simpático | Sistema nervioso parasimpático



27. Completa el siguiente esquema.

(HIPÓFISIS POSTERIOR)

**ADH:** regula el equilibrio hídrico.

**Oxitocina:** estimula las contracciones del útero en el parto

(HIPÓFISIS ANTERIOR)

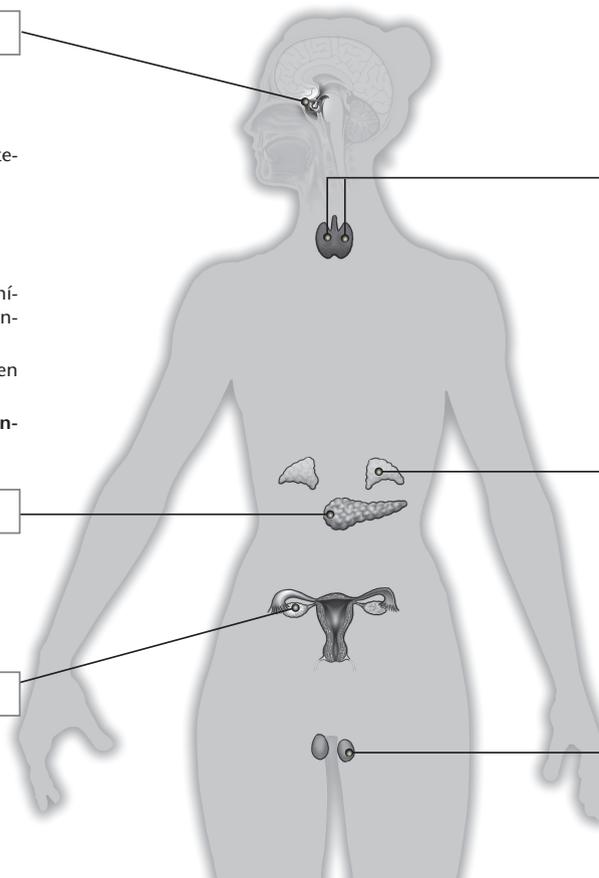
**Hormona del crecimiento:** actúa sobre el hígado, riñones, músculos y huesos estimulando la síntesis proteica.

**Prolactina:** estimula la secreción de leche en las glándulas mamarias.

**Hormonas que estimulan las glándulas endocrinas** repartidas por el cuerpo.

Regulan el contenido de azúcar en sangre

Regulan el ciclo reproductor femenino




Regula el metabolismo y controla la temperatura corporal.

Actúa sobre los cartílagos favoreciendo el crecimiento.

**Adrenalina y noradrenalina:** preparan al organismo para hacer frente a situaciones de estrés.

**Mineralocorticoides:** regulan el equilibrio hídrico.

**Glucocorticoides:** regulan el metabolismo de glúcidos y proteínas.

Regulan el desarrollo de los caracteres sexuales secundarios

## SOLUCIONARIO

## REFUERZO

1. El sistema nervioso y el sistema endocrino
  - No tienen ninguna relación.
  - Coordinan la actividad del organismo.
  - Son el mismo sistema.
  - Actúan de forma contraria.
2. El sistema nervioso central está formado por
  - Encéfalo y médula espinal.
  - Cerebro, cerebelo y bulbo raquídeo.
  - Cerebro y médula espinal.
  - Médula espinal y nervios.
3. El sistema nervioso periférico
  - Se llama también sistema sensitivo.
  - Se llama también sistema nervioso autónomo.
  - Conecta el sistema nervioso central con los órganos del cuerpo.
  - Se halla en el interior de la columna vertebral.
4. El sistema simpático
  - Controla los movimientos voluntarios.
  - Actúa disminuyendo el consumo de energía.
  - Prepara al organismo para una emergencia.
  - Se encarga del control de los actos reflejos.
5. La enfermedad de Alzheimer
  - La sufre el 10% de la población mayor de 80 años.
  - Se manifiesta por la existencia de temblores musculares.
  - Se manifiesta por la aparición de movimientos descontrolados.
  - No afecta a las personas.
6. Las hormonas
  - Intervienen en la transmisión de impulsos nerviosos.
  - Son segregadas en las glándulas sudoríparas.
  - Viajan a través de la sangre hasta el órgano diana en que producen su efecto.
  - Forman parte del sistema inmunitario.
7. El acto reflejo:
  - Está producido por la tiroides.
  - Es una respuesta rápida e inconsciente.
  - Interviene en el sistema parasimpático.
  - Interviene en los movimientos voluntarios de las extremidades.
8. El sistema nervioso:
  - Produce una respuesta lenta y duradera.
  - Se encarga de la producción de hormonas.
  - Produce una respuesta rápida, localizada y breve.
  - Está formado por las glándulas endocrinas.
9. La diabetes:
  - Se produce por defecto de síntesis de hormonas pancreáticas.
  - Es una enfermedad nerviosa.
  - Es una enfermedad hormonal que afecta a la tiroides.
  - Es una hormona que regula el ciclo reproductor femenino.
10. Explica qué son las hormonas y cómo llevan a cabo su acción.
 

**Las hormonas son mensajeros químicos que viajan a través de la sangre y transmiten su mensaje a distintos órganos del cuerpo.**

**Son producidas por las glándulas endocrinas y viajan por el aparato circulatorio hasta el o los órganos diana en el que producen su efecto.**
11. De entre las siguientes funciones, indica cuáles están controladas por el sistema nervioso y cuáles por el sistema hormonal:
  - Crecimiento de los huesos
  - Aparición de la barba en el hombre
  - Movimiento del brazo
  - Control del nivel de glucosa en la sangre
  - Acción de enfocar el ojo
  - Desarrollo de las glándulas mamarias
  - Control del embarazo

**Sistema nervioso: movimiento del brazo, acción de enfocar el ojo.**

**Sistema hormonal: crecimiento de los huesos, aparición de la barba en el hombre, control del nivel de glucosa en sangre, desarrollo de las glándulas mamarias, control del embarazo.**
12. ¿Para qué sirve el sistema endocrino u hormonal?
 

**Se encarga de coordinar la función de las células de un organismo mediante la producción, en las glándulas endocrinas, de unos mensajeros químicos llamados hormonas que viajan por la sangre hasta llegar a los órganos donde actúan.**

**Su efecto, a diferencia del sistema nervioso, es generalizado, duradero y su acción mucho más lenta.**
13. De entre las siguientes funciones, indica cuáles están controladas por el sistema nervioso (N) y cuáles por el sistema hormonal (H):
  - Crecimiento de los huesos. (H)
  - Desarrollo de las glándulas mamarias. (H)
  - Aparición de la barba en el hombre. (N)
  - Control del embarazo (H)
  - Movimiento del brazo. (N)
  - Masticación. (H)
  - Control del nivel de glucosa en sangre. (H)
  - Aceleración del ritmo cardíaco. (N)
  - Acción de enfocar el ojo. (N)
  - Control de la micción (N)

14. Completa la frase:

Las hormonas son sustancias que actúan como **mensajeros** que viajan a través de la **sangre** hasta llegar a los órganos efector **activando** o **inhibiendo** su acción.

15. ¿Cuáles son las principales hormonas sexuales producidas por los ovarios y qué función tienen?

**Las hormonas sexuales producidas por los ovarios son la progesterona y los estrógenos que se encargan de regular el ciclo reproductor femenino.**

16. Relaciona mediante flechas la función con el órgano correspondiente:

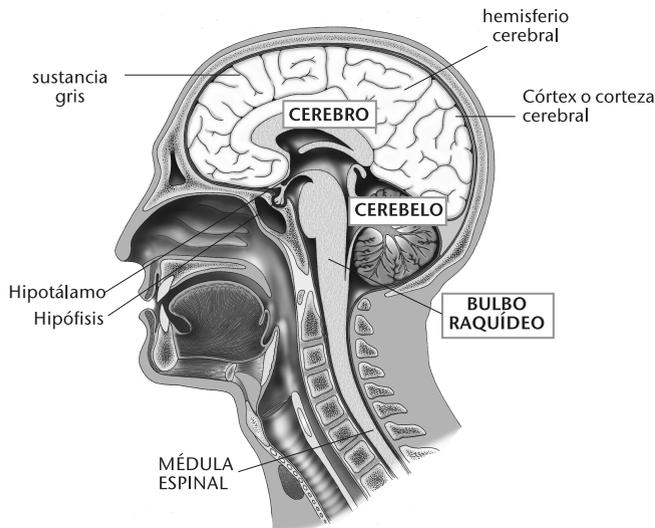
**Coordinación de movimientos → Cerebelo**

**Voluntad, conciencia, memoria → Cerebro**

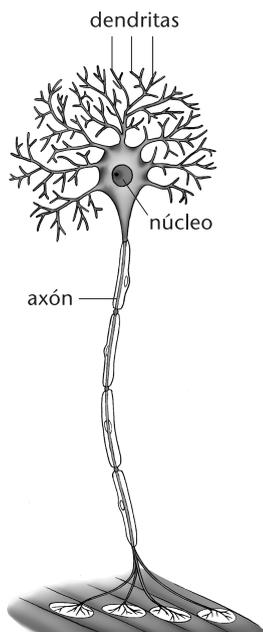
**Contracción de músculos → Nervios motores**

**Información de los sentidos → Nervios sensitivos**

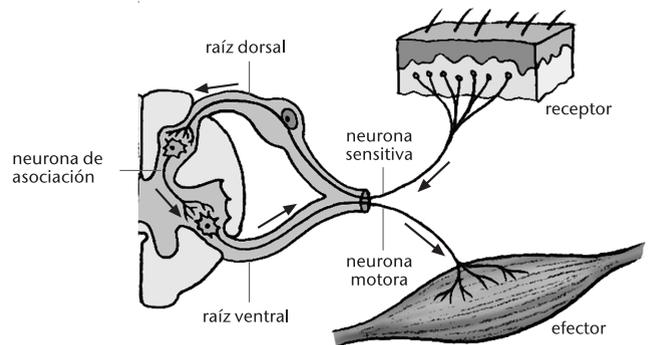
17. Señala en el siguiente dibujo del sistema nervioso central las siguientes partes: cerebelo, médula espinal, cerebro, hipófisis, hemisferios cerebrales, bulbo raquídeo córtex cerebral, hipotálamo, sustancia gris.



18. Señala en el dibujo: dendritas, axón y núcleo.



19. Completa el siguiente esquema. ¿Qué es lo que esta representando?



**AMPLIACIÓN**

- La sustancia gris
  - Tiene gran abundancia de conexiones nerviosas.
  - Se halla sólo en el cerebro.
  - Se halla solamente en los nervios.
  - Se encarga de la conducción de señales nerviosas entre zonas distantes.
- El cerebro
  - Está formado exclusivamente por sustancia gris.
  - Está formado por el cerebelo y el bulbo raquídeo.
  - Está formado por el córtex cerebral.
  - Está formado por los hemisferios cerebrales.
- Los nervios del sistema motor van
  - Del sistema nervioso central a los órganos que llevan a cabo la acción.
  - Del cerebro a la médula espinal.
  - De los órganos que llevan a cabo la acción al sistema nervioso central.
  - Del sistema somático al sistema autónomo.
- El córtex es
  - La superficie del cerebelo.
  - La corteza de la médula espinal.
  - La superficie del bulbo raquídeo.
  - La superficie de los hemisferios cerebrales.
- La enfermedad de Creutzfeldt-Jacob
  - No está relacionada con la enfermedad de las vacas locas.
  - No es peligrosa.
  - Hace que el cerebro adquiera un aspecto de masa esponjosa.
  - Es una enfermedad de la vejez.

6. El hipotálamo y la hipófisis
- Coordinan la acción del sistema nervioso y el sistema inmunitario.
  - Coordinan la acción del sistema endocrino y el sistema inmunitario.
  - Coordinan la acción del sistema inmunitario y el sistema circulatorio.
  - Coordinan la acción del sistema nervioso y el sistema endocrino.
7. Las hormonas de la hipófisis
- Controlan las secreciones de las glándulas endocrinas.
  - Controlan directamente el contenido de azúcares en la sangre.
  - Actúa sobre los cartílagos favoreciendo el crecimiento.
  - Solo intervienen en casos extremos.
8. El gigantismo y la acromegalia
- Se deben al exceso de producción de la hormona de crecimiento.
  - Se deben a la falta de producción de la hormona del crecimiento.
  - Se deben a la falta de producción de insulina.
  - Se deben al exceso de producción de insulina.
9. La prolactina:
- Es una hormona que regula el metabolismo y la temperatura basal.
  - Estimula las contracciones del útero en el parto.
  - Estimula la secreción de leche en las glándulas mamarias.
  - Regulan el equilibrio hídrico.
10. La hipófisis:
- No produce ninguna hormona.
  - Se encarga de mantener la postura y el equilibrio.
  - Transmite las señales nerviosas hacia la médula espinal.
  - Produce hormonas que regulan el resto de glándulas endocrinas repartidas por el cuerpo.
11. La enfermedad de Parkinson:
- Hace que el cerebro tenga una forma esponjosa.
  - Se produce como consecuencia de un traumatismo
  - Se debe a un defecto en la transmisión de los mensajes nerviosos.
  - Se transmite al ingerir productos de ganado infectados.
12. Cita dos posibles causas de gigantismo y dos posibles causas de enanismo.
- En las dos se produce un desequilibrio en la regulación endocrina. Ambas enfermedades se producen por un exceso (gigantismo) o un defecto (enanismo) de la secreción de la hormona del crecimiento producida por la hipófisis.**
- Otra de las razones para que se produzca este desequilibrio puede deberse a que el hipotálamo no regule correctamente la producción de la hormona por la hipófisis.**
13. A veces, cuando se producen una lesión en un hemisferio cerebral (derecho o izquierdo), aparece una parálisis (hemiplejía) del lado contrario del cuerpo. Explica por qué sucede de este modo.
- Esto es debido a que las señales nerviosas se intercambian de lado en su ascenso a los centros nerviosos superiores y así, la parte derecha del cerebro recibe las señales nerviosas de la parte izquierda del cuerpo y al revés.**
14. Responde con una V o una F si es falso:
- a) Los movimientos voluntarios y el equilibrio dependen del bulbo raquídeo. (F)
  - b) El cerebelo controla el ritmo cardíaco y la respiración. (F)
  - c) La sustancia blanca se encarga de la conducción de señales nerviosas de un lugar a otro. (V)
  - d) El hipotálamo y la hipófisis conectan el sistema nervioso con el endocrino. (V)
15. Nombra dos glándulas endocrinas, las hormonas que fabrican y la función que estas hormonas llevan a cabo en el organismo humano.
- El páncreas produce la insulina y el glucagón que se encargan de regular el contenido de azúcar en sangre.**
- El tiroides produce tiroxina y se encarga de regular el metabolismo y la temperatura corporal.**
16. Indica cuál es la causa de cada una de las siguientes enfermedades:
- a) Gigantismo. **El gigantismo está producido por una excesiva secreción de la hormona del crecimiento antes de haber completado el crecimiento. Produce un aumento exagerado de talla.**
  - b) Bocio. **El bocio se debe a una falta de secreción de la hormona tiroidea que produce un aumento de tamaño de la tiroides para intentar compensar esta deficiencia. Estos enfermos presentan una baja temperatura corporal y un pulso lento debido a un bajo metabolismo basal.**
  - c) Enanismo. **El enanismo se debe a una hiposecreción de la hormona del crecimiento que produce una estatura anormalmente baja.**
  - d) Acromegalia. **La acromegalia está producida por un exceso de producción de la hormona del crecimiento después de haber completado el crecimiento, que provoca en el individuo un aumento del crecimiento de los huesos en grosor y crecimiento de partes distales de extremidades y mandíbula.**
17. ¿El acto reflejo es consciente? Razónalo.
- El acto reflejo se produce cuando, debido a una situación de emergencia, las señales conducidas por las neuronas sensitivas son procesadas direc-**

tamente por las neuronas asociativas de la médula espinal. Ya que el impulso nervioso no alcanza al córtex cerebral, donde reside la consciencia, se producen inconscientemente. Por ello se ahorra tiempo para evitar un peligro.

18. ¿Por qué son tan peligrosas las lesiones en la médula espinal?

Son tan peligrosas ya que a través de la médula espinal suben y bajan las señales nerviosas, sensitivas y motoras, por lo que una lesión podría producir el bloqueo de esa transmisión y por tanto la pérdida de estas señales sensitivas (pérdida de sensaciones) y motoras (pérdida de movilidad).

19. Indica que sistema, autónomo o somático, es el encargado de realizar las siguientes acciones:

- control latidos cardiacos - **Autónomo**
- aguantar la respiración bajo el agua - **Somático**
- respiración mientras dormimos - **Autónomo**
- control de la presión sanguínea - **Autónomo**
- levantarse de la silla - **Somático**

20. ¿El hipotálamo y la hipófisis forman parte del sistema nervioso o del sistema endocrino? Comenta sus principales funciones.

El hipotálamo forma parte del sistema nervioso. La hipófisis forma parte tanto del sistema nervioso como del sistema endocrino.

El hipotálamo se encarga de comunicar el sistema nervioso con el hormonal, mientras que la hipófisis es el centro regulador del endocrino, capaz de sintetizar hormonas propias y de producir hormonas que regulan al resto de glándulas endocrinas.

21. ¿Una lesión en el hipotálamo podría afectar al desarrollo de los caracteres sexuales secundarios de una persona? Razónalo.

Sí, ya que el hipotálamo se encarga de regular todo el proceso. Éste regula la secreción de la hipófisis, que a su vez regula la secreción gonadal para controlar el desarrollo de estos caracteres sexuales secundarios.

22. Relaciona las siguientes estructuras nerviosas con sus funciones:

Estructuras nerviosas	Funciones
Tálamo	Percibe el olor
Médula	Transmite las señales nerviosas y controla las actividades reflejas
Hipotálamo	Conecta el sistema nervioso y el sistema endocrino
Córtex o corteza cerebral	Percibe las sensaciones y da órdenes para ejecutar actividades
Meninges	Son unas membranas que protegen al cerebro
Sistema parasimpático	Disminuye el consumo de energía al reducir la frecuencia cardiaca y favorece la absorción intestinal

Bulbo raquídeo	Controla el ritmo cardíaco y la respiración
Cerebelo	Interviene en el control de los movimientos y ayuda a mantener la postura y el equilibrio
Sistema nervioso simpático	Prepara el organismo para responder a una emergencia

23. Completa la tabla, señalando cuál es la acción de los sistemas simpático y parasimpático sobre los órganos que se citan.

	Ojo	Corazón	Estómago	Vejiga urinaria
Sistema nervioso simpático	Dilatación	Aceleración	Relajación	Relajación
Sistema nervioso central	Constricción	Desaceleración	Excitación	Contracción

24. Relaciona mediante flechas cada una de las partes del sistema nervioso con la función principal que realiza:

**Córtex cerebral** → Es el centro del pensamiento, aprendizaje, habla, entre otros

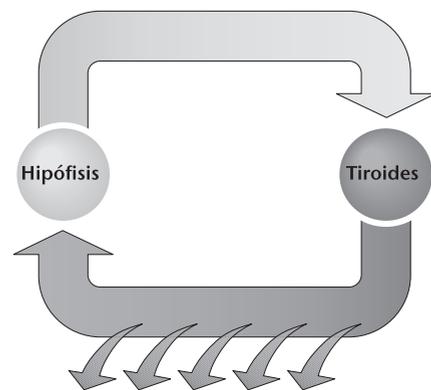
**Tálamo** → Es el centro de transmisión de la información entre el cerebro y la médula espinal

**Cerebelo** → Es el centro de coordinación de los movimientos voluntarios y el equilibrio

**Médula espinal** → A su través suben y bajan las señales nerviosas que ponen en comunicación el cerebro con el resto del cuerpo

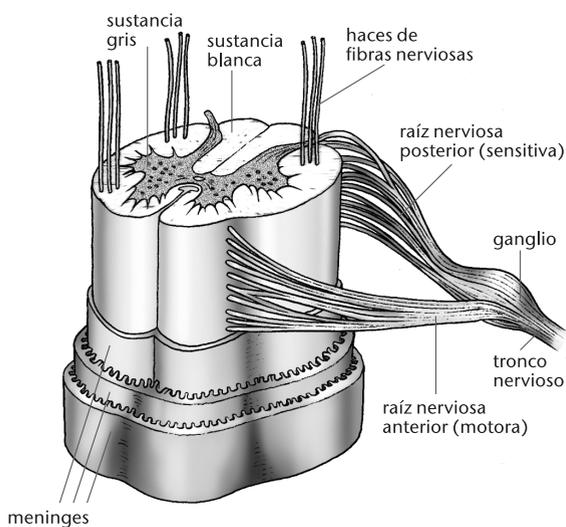
**Bulbo** → Es el centro que controla el ritmo cardíaco y la respiración

25. Describe el proceso que se muestra en la siguiente ilustración:

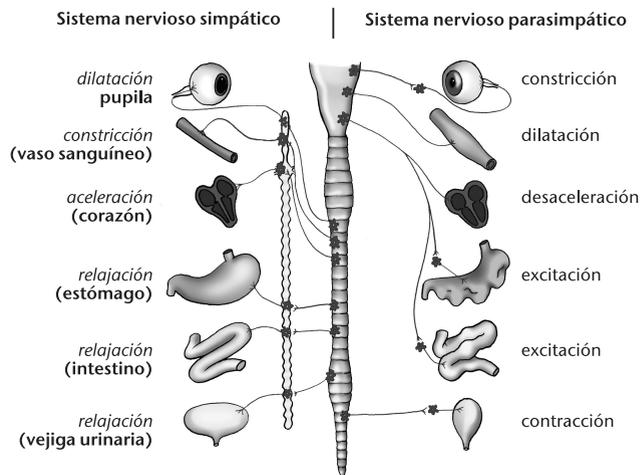


Este proceso describe la regulación por retroalimentación o feed-back. Cuando desciende el nivel de tiroxina de la sangre, la hipófisis segrega la hormona TSH (hormona estimulante de la tiroides) que estimula la tiroides para que segregue más tiroxina, y mantener sus niveles dentro de unos límites.

26. Completa el siguiente dibujo.



27. Completa el siguiente dibujo con la acción del simpático y parasimpático sobre los distintos órganos del cuerpo.



28. Completa el siguiente esquema.

**HIPÓFISIS**

**NEUROHIPÓFISIS**  
(HIPÓFISIS POSTERIOR)

**ADH:** regula el equilibrio hídrico.

**Oxitocina:** estimula las contracciones del útero en el parto

**ADENOHIPÓFISIS**  
(HIPÓFISIS ANTERIOR)

**Hormona del crecimiento:** actúa sobre el hígado, riñones, músculos y huesos estimulando la síntesis proteica.

**Prolactina:** estimula la secreción de leche en las glándulas mamarias.

**Hormonas que estimulan las glándulas endocrinas** repartidas por el cuerpo.

**PÁNCREAS**

**INSULINA Y GLUCAGÓN**

Regulan el contenido de azúcar en sangre

**OVARIOS (MUJER)**

**PROGESTERONA Y ESTRÓGENOS**

Regulan el ciclo reproductor femenino

**TIROIDES**

**TIROXINA**

Regula el metabolismo y controla la temperatura corporal.

Actúa sobre los cartílagos favoreciendo el crecimiento.

**GLÁNDULAS SUPRARRENALES**

**Adrenalina y noradrenalina:** preparan al organismo para hacer frente a situaciones de estrés.

**Mineralocorticoides:** regulan el equilibrio hídrico.

**Glucocorticoides:** regulan el metabolismo de glúcidos y proteínas.

**TESTÍCULOS (VARÓN)**

**TESTOSTERONA Y ANDRÓGENOS**

Regulan el desarrollo de los caracteres sexuales secundarios

# LECTURAS

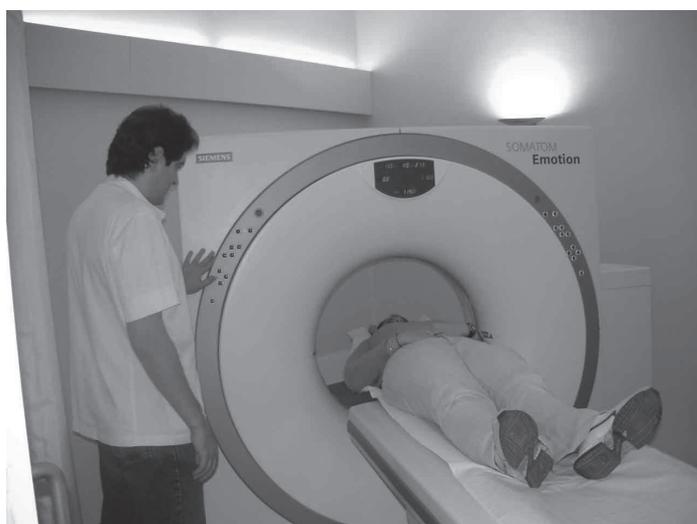
## Exploración del sistema nervioso central

El avance de las técnicas radiológicas en esta última década (TAC, Resonancia Magnética, Tomografía por emisión de positrones, etc.) han permitido un estudio preciso del S. N. Central.

La **tomografía axial computerizada (TAC)** consiste en la visualización radiográfica del interior de la cabeza mediante la ayuda de un computador de alta velocidad que permite captar imágenes utilizando Rayos X atenuados. Con esta técnica se visualizan cortes del cerebro de 0,2 a 1 cm de espesor empleando la misma cantidad de Rayos X que en una radiografía normal. Por ese descubrimiento, aplicable a otras estructuras del cuerpo, **Homsfield** recibió en Premio Nobel.

La **Resonancia Magnética (R.M.)** utiliza ondas aplicadas en un campo magnético de intensidad 20.000 veces superior a la gravedad, que alinean protones emisores de ondas que al ser detectadas se traducen en imágenes.

Entre las ventajas que tiene la R.M. sobre el TAC destacan: la ausencia de radiación, una mayor poder de definición de los tejidos –sobre todo de la sustancia blanca y gris– y la posibilidad de estudiar el cerebro en múltiples planos horizontales y verticales.



La **Tomografía de emisión de protones (T.E.P.)** utiliza compuestos químicos de actividad biológica normal en el cerebro, como  $O_2$ ,  $H_2O$ ,  $CO_2$ , glucosa, etc. Dichas sustancias se convierten en radiactivas por la adición de un isótopo emisor de positrones. El positrón emitido se combina con un electrón, aniquilándose ambos y emitiendo rayos gamma que son captados por el tomógrafo.

Con la T.E.P. se puede detectar cambios fisiológicos a nivel cerebral como por ejemplo la asimilación de drogas y también imágenes en las que se observan un aumento del consumo de glucosa en determinadas zonas del cerebro en el momento de recordar palabras, es decir, se han conseguido imágenes de las áreas de memoria (en la zona del hipotálamo y córtex frontal).

### ACTIVIDADES

1. ¿Qué ventajas ofrece la tomografía axial (TAC) con respecto a los rayos X normales?
2. Conociendo el mecanismo funcional de la tomografía por emisión de positrones (TEP) ¿Cuáles serían las aplicaciones prácticas de esta técnica?
3. Basándote en las imágenes neurorradiológicas 1 y 2 que ilustran este documento señala las diferencias que encuentras.

# El Parkinson

## Sin tratamiento curativo, sólo queda lo paliativo

### El reto de los afectados de parkinson y sus familiares es la convivencia con la enfermedad

Se calcula que en España hay unos 110.000 afectados de Parkinson, una enfermedad degenerativa del sistema nervioso central, que hoy por hoy es incurable aunque se puede aliviar mediante fármacos o neurocirugía.

No es mortal ni conduce a la demencia indefectiblemente, pero es progresiva y suele terminar, aunque no siempre, invalidando a la persona. No es una enfermedad nueva: fue descrita por primera vez en 1817 por Sir James Parkinson, que la llamó "parálisis agitante".

Después del Alzheimer, es la enfermedad neurodegenerativa con más incidencia, y no hace distinciones de raza ni sexo. Se da en cualquier lugar del mundo y hay un ligero predominio en los varones. Su edad preferente de comienzo es alrededor de los 55 años. Afecta a 2 de cada 1.000 personas en general y a una proporción diez veces mayor en los mayores de 65 años. Ahora bien, el 20% de los afectados tiene menos de 50 años. Por el momento, no se puede prevenir, y considerando el incremento de la esperanza de vida de la población, lo más probable es que su incidencia aumente.

### INCÓGNITA SOBRE SU ORIGEN

Se desconoce el origen de esta enfermedad, aunque se han barajado diversas teorías para explicarla, desde genéticas y metabólicas hasta las que implican ciertos tóxicos ambientales o microtraumatismos cerebrales antiguos en su aparición. Sea cual sea la causa, el inicio de los síntomas que caracterizan esta patología se encuentra en la lesión de la sustancia negra del mesencéfalo, en los ganglios basales y área extrapiramidal del cerebro, zonas que controlan y coordinan los movimientos. Parece ser que se produce una disminución de la dopamina cerebral, una sustancia que transmite impulsos de una células nerviosas a otras. La alteración de este sistema conduce a una mala coordinación de los movimientos musculares, lo que provoca síntomas característicos como temblor, rigidez muscular por hipertonía, lentitud de los movimientos (bradicinesia) y trastornos del equilibrio, que son los cuatro criterios clínicos básicos para su diagnóstico.

### TEMBLORES Y OTROS SÍNTOMAS

De intensidad variable, el temblor parkinsoniano es rítmico, con predominio de reposo, por lo general localizado en manos y antebrazos, y se agudiza con los estados de ansiedad. Los afectados de Parkinson sufren rigidez muscular, por lo que sus músculos presentan una resistencia aumentada al estiramiento: si se intenta extender su antebrazo, se nota cierta resistencia y la decontracción de los músculos se hace en forma de sobresaltos, como si se tratase de una rueda dentada.

### Es fundamental que los enfermos de parkinson puedan llevar a cabo una actividad física sostenida y regular

Sus movimientos resultan lentos (bradicinesia) y torpes, y muchas veces hay incluso falta de movimiento (acinesia). No cruzan las piernas ni tienen expresión en la cara, por lo que parece que su rostro no refleja gesto alguno y es incapaz de mostrar emociones. Su cuerpo suele estar un poco doblado hacia delante, los brazos pegados al cuerpo con los codos y muñecas flexionados, lo que hace que las manos se junten a la altura del ombligo. Su marcha es lenta, con pasos cortos y rápidos, y es característica la dificultad que tienen para comenzarla y terminarla, ya que tienen problemas para pararse. Al tener el cuerpo inclinado hacia delante y desplazado el centro de gravedad, caminan a una velocidad cada vez mayor para evitar caerse; es la marcha festinante, muy característica de los parkinsonianos. Cuando permanecen parados suelen tener mala estabilidad, parece que se tambalean. Si están sentados se están moviendo continuamente (acatisia). Les cuesta levantarse de la cama y de la silla.

La boca la tienen casi siempre abierta, con dificultad para mantenerla cerrada. Su voz es baja, monótona y tienen dificultad para escribir, comer o realizar movimientos finos con las manos. A veces los dedos tienen un movimiento rítmico, como si contaran dinero. No está demostrado que provoque demencia, pero en algunos casos se produce deterioro intelectual, caracterizado por la progresiva ralentización de la velocidad

del pensamiento (bradipsiquia) y por problemas para concentrarse en algo durante mucho tiempo. Hay desmotivación emocional, problemas de memoria - no tan severos como en el Alzheimer-, escasa flexibilidad mental, rigidez cognitiva y dificultad para planificar las cosas o encontrar soluciones a los problemas.

#### TRATAMIENTO PALIATIVO

La enfermedad no tiene tratamiento curativo. Sólo lo hay paliativo, para controlar los síntomas. El más utilizado es a base de levodopa, molécula que el cerebro utiliza para producir dopamina y que mejora la coordinación de movimientos. Este medicamento se suele asociar a otros, como apomorfina, amantadina,

selegilina, anticolinérgicos... La lista es larga, pero no hay uno realmente eficaz.

La respuesta individual a los fármacos es muy variable; por ello, el tratamiento debe ser personalizado, según las características del paciente y los síntomas predominantes en cada caso.

El tratamiento farmacológico es necesario, ya que el Parkinson no tratado es incapacitante y lleva a una muerte prematura. Un elevado porcentaje de pacientes mejora de los síntomas con el tratamiento, si bien pueden producirse efectos secundarios, como movimientos involuntarios, náuseas y vómitos, sequedad de mucosas, desorientación, cambios de comportamiento, alucinaciones...

#### CONVIVIR CON EL PARKINSON

En casos graves y que no mejoran con el tratamiento, hay que recurrir a la cirugía. Hay procedimientos quirúrgicos que modifican las alteraciones cerebrales (palidotomía, estimulación subtalámica mediante electrodos, implantes celulares...).

Pero si el tratamiento farmacológico es importante, no lo son menos ciertas medidas generales. Es fundamental que todos los enfermos de Parkinson puedan llevar a cabo una actividad física sostenida y regular que pueda proporcionarles relajación muscular y disminuir el nivel de estrés, además de elevar su estado de ánimo, habitualmente bajo y tendente a la depresión.

Caminar es necesario, aunque sea ayudados por otra persona. Esa colaboración la necesitarán también para actividades como levantarse de la cama, asearse, comer, vestirse...

Hay que dotar al enfermo de ciertos apoyos para que pueda desarrollar su actividad con seguridad y sin riesgos: barras y pasamanos en pasillos de la casa, en el baño, sillas que ayuden a levantarse, cubiertos con mangos más largos para que puedan comer más fácilmente...

En definitiva, hay que educarles y enseñarles a convivir con el Parkinson, lo que requiere un esfuerzo considerable por parte de la familia. A veces, se necesitará apoyo psicológico. Fisioterapia y gimnasia van muy bien, y no hay que dejar de lado actividades que parecen más exigentes como la natación, la bici o las caminatas largas, que además de mejorar la movilidad y la coordinación contribuyen a mejorar la condición circulatoria. En cada caso y en función de la severidad de los síntomas, el especialista programará las actividades más adecuadas.

#### ACTIVIDADES

1. ¿Qué es el parkinson? ¿Cuándo fue descubierta esta enfermedad?
2. ¿Cuáles son los principales síntomas?
3. ¿Existe tratamiento? ¿Cuáles son las recomendaciones para alargar la calidad de vida de las personas afectadas de Parkinson?

## La obesidad

Puede definirse como “un aumento anormal de peso debido a una excesiva acumulación de grasa en el tejido adiposo”.

Existen tablas estadísticas que dan el peso según su edad, la talla, la constitución y el sexo. Estas tablas proporcionan los denominados pesos ideales. Sobre estos valores predictivos, un aumento de 9 a 10 kilos se considera ya obesidad. El peso ideal puede también calcularse mediante la fórmula de Lorentz, quitando para la mujer el 5% del valor calculado:

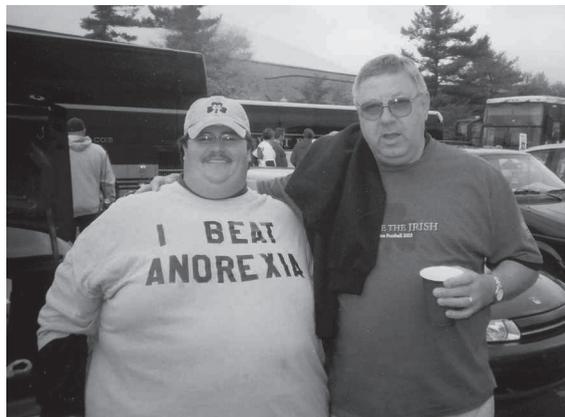
$$P = (e - 100) - \frac{(e - 150)}{4} \quad e = \text{estatura en cm.} \quad P = \text{peso en kg.}$$

El peso medio a los 25 años constituye una norma, que se designa con el nombre de peso deseable. A partir de esta edad, la tendencia hacia la obesidad aumenta notablemente, alcanzando su máximo en la sexta década de la vida.

Casi todas las personas obesas comen en exceso debido a una combinación entre malos hábitos alimenticios y ciertos factores psicológicos.

El peligro de la obesidad no es de orden estético, a pesar de que, hoy en día, ésta sea una razón importante para que muchas personas traten de acercarse al peso ideal. Lo grave de la obesidad es el desequilibrio que provoca en el sistema cardiocirculatorio que favorece la aparición de afecciones cardíacas y vasculares, diabetes, hipertensión, de manera que también reduce el promedio de vida del individuo.

La única cura para la obesidad es ajustar el consumo de alimentos al gasto de energía metabólico. Para perder peso, el consumo de energía debe ser menor que su entrada. Luego, el cuerpo utiliza sus propias reservas de grasa para compensar la deficiencia de calorías, con lo que el peso se reduce. La mejor manera de lograrlo es mediante una combinación de ejercicio físico y una reducción del consumo calórico total.



### ACTIVIDADES

1. ¿En qué zonas del cuerpo tiende a distribuirse el tejido adiposo en el hombre y la mujer?
2. ¿Cuánto debe pesar un hombre que mida 170 cm? ¿Y una mujer de la misma altura? Utiliza para calcularlos la fórmula de Lorentz.
3. El mayor índice de personas obesas se da en la población con menos recursos económicos ¿No es esto una incongruencia? Razona tu respuesta.

## El estrés

Es también conocido con el nombre de síndrome general de adaptación del organismo ante situaciones de alarma. Fue descrito por primera vez por **Hans Selye**, quien constató que, ante una agresión del medio externo, las glándulas suprarrenales liberan hormonas.

Estas hormonas aceleran el ritmo del corazón, intensifican la tensión arterial y activan el sistema nervioso central, aumentan el ritmo respiratorio y el consumo de oxígeno, es denominado **estrés**, y puede degenerar en enfermedad si se mantiene durante cierto tiempo.

Son múltiples las situaciones que desencadenan el **estrés** en el modo de vida actual (búsqueda o pérdida de empleo, comienzo de curso, hiperactividad, problemas personales, divorcio, accidentes, muerte de parientes, enfermedades graves, etc.).

El organismo reacciona detectando el peligro a través de la corteza cerebral que lanza la voz de alarma sobre el hipotálamo. Este actúa sobre la hipófisis provocando la secreción de hormona ACTH, que estimula las glándulas suprarrenales, que reaccionan fabricando otras hormonas (**adrenalina**, **noradrenalina**, y **dopamina**). Su actuación provoca la activación del sistema cardiovascular, el sistema nervioso central y el músculo liso.

Otra hormona suprarrenal, el **cortisol**, regula esta reacción, inhibiendo la secreción de ACTH.

Generalmente la persona que sufre **estrés** no se da cuenta de los signos de alarma que el organismo le envía. Son los que le rodean quienes comienzan a percibirlos. Cuando aparecen insomnios, irritabilidad, permanente estado de tensión, agitación constante, dolores persistentes en la espalda y estómago, embotamiento, obsesión ritual por la limpieza y el orden, es aconsejable pensar en las causas y poner los medios oportunos para detener el proceso.

SITUACIONES QUE CAUSAN ESTRÉS	
SUCESO	ESCALA DE IMPACTO
Muerte del cónyuge	100
Divorcio	73
Encarcelamiento	63
Boda	50
Despido del trabajo	47
Muerte de un amigo próximo	37
Abandono de casa de un hijo	29
Cambio de centro de estudios	20
Vacaciones	13

### ACTIVIDADES

1. Cita al menos cinco situaciones que pueden ser causa de estrés.
2. Haz un esquema en el que aparezcan todos los mecanismos reactivos del organismo frente una situación de alarma.
3. Analiza cómo es tu jornada laboral y señala en qué momentos, a tu juicio, se produce estrés. Indica qué tipo de contraactividad deberías haber desarrollado para evitarlo.

## Hipotiroidismo subclínico

Una de las patologías que más inadvertida pasa en las consultas médicas es el hipotiroidismo subclínico, que puede llegar a afectar al 8-10% de la población femenina. Sus difusos síntomas y la escasa importancia que se les concede provoca que muchas mujeres –que son las mayormente afectadas– vivan en un permanente estado de cansancio, con dolores musculares y recurrentes episodios de somnolencia.

El aumento de peso, otro de los síntomas más habituales, es considerado como algo inherente a la cercanía de la menopausia –edad en la que es más habitual el hipotiroidismo subclínico–, con lo que la enfermedad está infradiagnosticada y quienes la padecen asumen que deben conformarse, cuando lo adecuado sería que un endocrino estudiara su caso.

### SÍNTOMAS POCO ESPECÍFICOS

Ubicada en la parte anterior del cuello, debajo de la laringe, la glándula tiroides segrega unas hormonas que regulan numerosas funciones del organismo, de ahí que su buena marcha sea esencial. Las hormonas tiroideas clave son la tiroxina (T4) y la triyodotironina (T3). A su vez, el funcionamiento del tiroides está regulado principalmente por la TSH, una hormona estimulante producida por la hipófisis, pequeña glándula situada en la base del cerebro. Cuando aumenta la actividad de la tiroides se habla de hipertiroidismo y cuando baja por debajo de lo normal de hipotiroidismo. Ambas disfunciones cursan con síntomas claros y evidentes que permiten un diagnóstico basado en la sintomatología y confirmado por exploraciones y análisis de sangre. Pero en muchas ocasiones hay una menor actividad tiroidea, tan discreta y sutil, que los síntomas son poco evidentes y específicos. Incluso puede no haber síntomas, lo que ha obligado a elaborar un nuevo concepto, el del hipotiroidismo subclínico.

### ¿QUÉ ES EL HIPOTIROIDISMO SUBCLÍNICO?

Se define como la alteración en que la TSH se encuentra elevada y las hormonas tiroideas, T3 y T4, dentro de la normalidad. Se trata, por tanto, de un concepto bioquímico y dentro de él hay varios grados en función del aumento de la TSH. Este trastorno ocurre en un porcentaje de población que varía entre el 5% y el 13,2% en los estudios realizados. Es más frecuente entre las mujeres a partir de los 40 años, grupo en el que se han encontrado pre-

valencias del 8-10%. En mujeres mayores de 60 años afecta a más del 12%, e incluso algunos estudios apuntan a que podría llegar al 30%. En los hombres la prevalencia es inferior y se puede decir que la proporción respecto a las mujeres es de uno a cuatro. No está claro por qué las mujeres lo padecen más, pero parece que se relaciona con los niveles de estrógenos y cambios hormonales, y se apunta como posible causa al paso de células del feto a la madre durante el embarazo (el periodo post parto es también propenso a la aparición de este hipotiroidismo).

Estas células ‘extrañas’ provocan la formación de anticuerpos contra el propio tiroides, una forma de enfermedad autoinmune. De hecho, la tiroiditis de Hashimoto, una patología autoinmune en la que el sistema inmunológico ataca y destruye las propias células, es la causa más frecuente de hipotiroidismo en niños y adolescentes en áreas sin déficit de yodo.

---

### ES MÁS FRECUENTE ENTRE LAS MUJERES CON MÁS DE 40 AÑOS

---

Y es que el yodo es fundamental para la formación de hormonas tiroideas; el defecto de yodo es la causa más frecuente de hipotiroidismo y bocio en el mundo. Por ello conviene garantizar el aporte de yodo al organismo.

### SÍNTOMAS

Por definición, el término subclínico implica la ausencia de síntomas, pero en realidad esto no es así en la mayoría de los casos. Numerosos estudios han evidenciado que las personas afectadas sufren una serie de síntomas que suelen atribuir al estrés, cansancio, falta de vitaminas o al exceso de trabajo, por lo que pocas veces acuden al médico.

Las hormonas tiroideas, la T3 y la T4, dan ‘vida’ a diferentes órganos del cuerpo y su déficit, aunque sea mínimo, produce una ralentización de esas funciones. Por ello, los síntomas que aparecen pueden ser muy variados y muchos de ellos se han achacado al hipotiroidismo. Pero diversos estudios coinciden en los síntomas realmente asociados a una menor función tiroidea: dolores musculares, cansancio o astenia, sequedad de piel, aumento de peso, somnolencia, alopecia y caída del cabello.

No se ha encontrado todavía una asociación significativa con los siguientes síntomas: pérdida de memoria, sordera, estreñimiento, depresión, intolerancia al frío y síndrome de apnea obstructiva del sueño. No obstante, estas últimas manifestaciones aparecen con más frecuencia en personas con hipotiroidismo, aunque las diferencias no son estadísticamente significativas respecto a grupos control.

Una alteración que sí se asocia de forma clara al hipotiroidismo subclínico es la del metabolismo lipídico. En las personas afectadas hay un incremento del colesterol total y de los triglicéridos, y parece que también, aunque este punto no está muy claro, desciende el HDL-colesterol (colesterol bueno) y aumenta el LDL-colesterol (colesterol malo). Como consecuencia de esta alteración lipídica se incrementaría el riesgo cardiovascular. Algunos estudios confirman que el hipotiroidismo subclínico es un fuerte indicador de riesgo cardiovascular, pero otros no han encontrado diferencias y este tema está actualmente en estudio y debate.

Así pues, la necesidad de detectar los casos de hipotiroidismo subclínico viene determinada por lo beneficioso que puede ser el tratamiento y porque algunas formas pueden evolucionar hacia insuficiencia tiroidea clara y evidente, y pasar de subclínico a clínico.

### DIAGNÓSTICO

Se basa en la determinación de hormonas T3, T4 y TSH, y hay que hacerlo cuando se presentan síntomas inespecíficos en mujeres de más de 40 años, hay antecedentes de hipotiroidismo congénito en tratamiento, se ha tenido hipertiroidismo tratado, hay antecedentes de irradiación del cuello, de cirugía o irradiación de la hipófisis y se sigue tratamiento con amiodarona o litio.

### TRATAMIENTO

Se considera que debe tratarse cuando:

- Los niveles de TSH son superiores a 10-20 mU/L
- Hay presencia de bocio (aunque no hay unanimidad en este punto)
- Hay sintomatología (dolores musculares, cansancio, alopecia...)
- Se asocia a la presencia de anticuerpos antiperoxidasa (en este caso las probabilidades de evolucionar hacia un hipotiroidismo franco y evidente son elevadas)
- Hay hipercolesterolemia y alteración de las fracciones lipídicas, si bien este punto es también objeto de controversia, aunque a la luz de la evidencia disponible parece razonable tratarlo por lo menos hasta ver la respuesta al tratamiento.

El tratamiento con hormona tiroidea, levotiroxina, en la mayoría de los pacientes es para siempre y requiere controles rigurosos del perfil hormonal, ya que tanto la sobredosificación como las dosis bajas podrían tener consecuencias y no garantizar los niveles hormonales adecuados. Si la dosis es la adecuada no hay efectos secundarios significativos.

### ACTIVIDADES

1. ¿Qué es el hipertiroidismo subclínico? ¿Por qué aparece?
2. ¿Cuáles son los primeros síntomas?
3. ¿Existe tratamiento?
4. ¿Cuáles son sus principales complicaciones?

# TALLER Y LABORATORIO

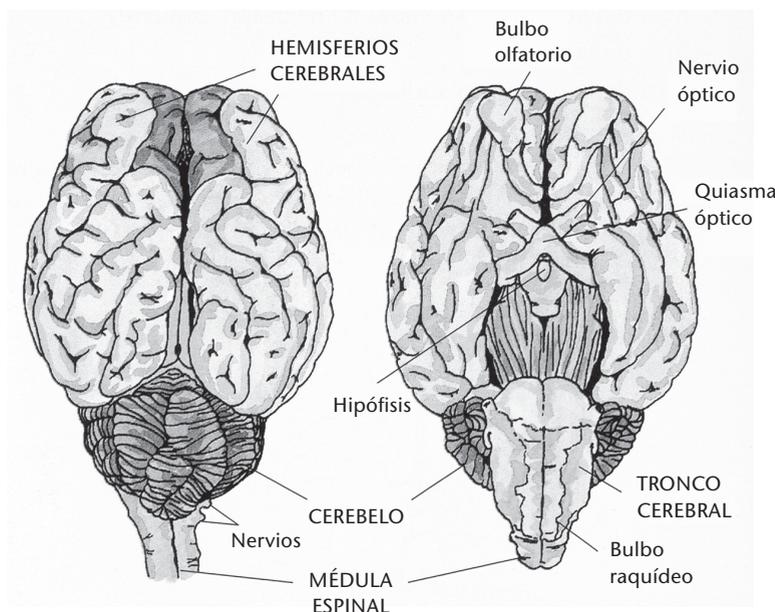
## DISECCIÓN DEL ENCÉFALO DE CORDERO

Las disecciones de órganos internos de algunos mamíferos domésticos, por su similitud, nos permite profundizar en el estudio de la anatomía interna del hombre.

Con las disecciones podemos buscar las estructuras, las cavidades, los vasos sanguíneos, las envolturas de los órganos, etc. que conocemos por los esquemas, las láminas o los dibujos de los libros, y completar la visión que tenemos de los diferentes órganos. Pero cuando se trata de conocer el funcionamiento de los órganos, la información que nos proporcionan las disecciones es limitada.

- Obtén un encéfalo de cordero que hemos sacado de la nevera; en primer lugar determina su peso y, a continuación, identifica las estructuras externas que observes.
- Fíjate que en la superficie de los hemisferios y del cerebro hay una capa muy fina de tejido con muchos vasos. ¿La puedes separar del tejido nervioso? ¿Cuáles pueden ser sus funciones?
- En la cara inferior localiza el tronco cerebral. También puedes observar los nervios ópticos que se cruzan (este cruce llamado quiasma óptico), y una glándula llamada hipófisis que segrega diversos mensajeros químicos, las hormonas, que son sustancias que hacen trabajar algunos órganos corporales.
- También en la cara inferior del encéfalo podemos observar los bulbos olfatorios (mucho más desarrollados en los corderos que en el hombre) y que estaban unidos con la parte superior de la fosas nasales donde se localiza el sentido del olfato.
- Haz un corte longitudinal siguiendo la cisura o surco que separa los dos hemisferios cerebrales y dibuja un esquema señalando las uniones entre los hemisferios, el cerebelo y el tronco cerebral.
- Corta transversalmente un hemisferio y fíjate en las dobleces del tejido nervioso, las circunvoluciones y las cisuras. También puedes observar las sustancias gris y blanca; en la primera predominan los cuerpos celulares (de las neuronas) y en la segunda predominan los filamentos: dendritas y axones.
- Si tenemos en cuenta que las células de un cerebro humano y las de un cordero tienen los mismos tamaños, ¿cuántas neuronas hay aproximadamente en las muestras que estás observando?
- Lista de materiales:

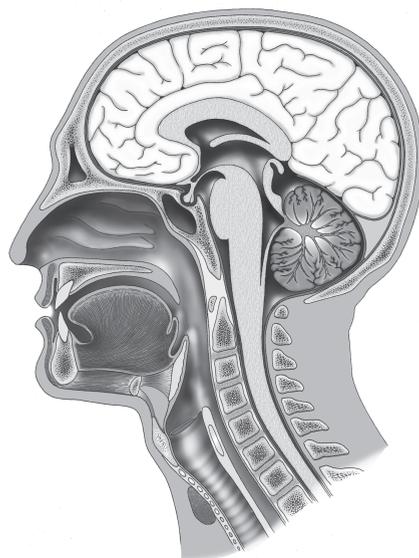
Bandeja de disección, pinzas, tijeras, bisturí, balanzas, papel y lápiz.



# PRUEBAS DE EVALUACIÓN

NOMBRE: \_\_\_\_\_ CURSO: \_\_\_\_\_ FECHA: \_\_\_\_\_

1. Señala en el siguiente dibujo del sistema nervioso central las siguientes partes: cerebelo, médula espinal, cerebro, hipófisis, hemisferios cerebrales, bulbo raquídeo, córtex cerebral, hipotálamo, sustancia gris.



2. Explica las diferencias entre los 2 sistemas de coordinación.

Respuesta:.....  
 .....  
 .....  
 .....

3. De entre las siguientes funciones, indica cuáles están controladas por el sistema nervioso (N) y cuáles por el sistema hormonal (H):

- Crecimiento de los huesos ( )
- Aparición de la barba en el hombre ( )
- Movimiento del brazo ( )
- Control del nivel de glucosa en sangre ( )
- Acción de enfocar el ojo ( )
- Desarrollo de las glándulas mamarias ( )
- Control del embarazo ( )
- Masticación ( )
- Aceleración del ritmo cardíaco ( )
- Control de la micción ( )

4. Explica las principales diferencias entre la sustancia gris y la sustancia blanca.

Respuesta:.....  
 .....  
 .....  
 .....

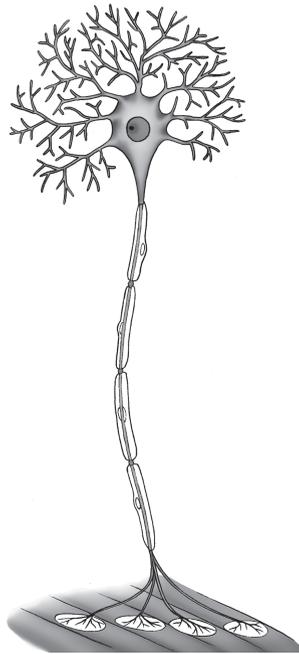
5. ¿El acto reflejo es consciente? Razónalo.

Respuesta:.....  
.....  
.....  
.....

6. a) Cita tres enfermedades neurodegenerativas.  
b) Cita tres enfermedades debidas a disfunciones del sistema endocrino.

Respuesta: a) .....  
.....  
.....  
.....  
b) .....  
.....  
.....

7. a) Identifica la figura y complétala.  
b) Describe sus partes e indica su función.



Respuesta: a) .....  
.....  
.....  
.....  
b) .....  
.....  
.....

8. a) ¿Para qué sirve el sistema endocrino u hormonal?

b) Nombra dos glándulas endocrinas, las hormonas que fabrica y la función que estas hormonas llevan a cabo en el organismo humano.

Respuesta:.....  
 .....  
 .....  
 .....

b)

GLÁNDULAS	HORMONAS	FUNCIÓN

9. Responde con una V o una F si es falso:

- a) Los movimientos voluntarios y el equilibrio dependen del bulbo raquídeo. ( )
- b) El cerebelo controla el ritmo cardíaco y la respiración. ( )
- c) La sustancia blanca se encarga de la conducción de señales nerviosas de un lugar o otro. ( )
- d) El hipotálamo y la hipófisis conectan el sistema nervioso con el endocrino. ( )

10. Redacta un comentario de unas ocho líneas sobre los efectos del abuso de las drogas en las personas.

Respuesta:.....  
 .....  
 .....  
 .....  
 .....  
 .....  
 .....

**NOMBRE:** \_\_\_\_\_ **CURSO:** \_\_\_\_\_ **FECHA:** \_\_\_\_\_

1. Dibuja una neurona típica y señala en ella las siguientes partes: dendritas, núcleo, cuerpo neuronal y axón.

2. Relaciona mediante flechas cada una de las partes del sistema nervioso con la función principal que realiza:

- |  |  |
|--|--|
| Córtex cerebral <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> Es el centro que controla el ritmo cardíaco y la respiración.   |
| Cerebelo <input type="checkbox"/>        | <input type="checkbox"/> A su través suben y bajan las señales nerviosas que ponen en comunicación el cerebro con el resto del cuerpo. |
| Médula espinal <input type="checkbox"/>  | <input type="checkbox"/> Es el centro de pensamiento, aprendizaje, habla, entre otros.   |
| Bulbo <input type="checkbox"/>           | <input type="checkbox"/> Es el centro de coordinación de los movimientos voluntarios y el equilibrio.                                  |

3. ¿Por qué son tan peligrosas las lesiones en la médula espinal?

Respuesta:.....  
 .....  
 .....  
 .....

4. Relaciona mediante flechas la función con el órgano correspondiente:

- |  |   |
|--|---|
| Coordinación de movimientos <input type="checkbox"/>   | <input type="checkbox"/> Nervios motores    |
| Voluntad, conciencia, memoria <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> Cerebelo           |
| Contracción de los músculos <input type="checkbox"/>   | <input type="checkbox"/> Cerebro            |
| Información de los sentidos <input type="checkbox"/>   | <input type="checkbox"/> Nervios sensitivos |

5. ¿Qué acción es más rápida, la del sistema nervioso o la del sistema endocrino? Razona la respuesta.

Respuesta:.....  
 .....  
 .....  
 .....

6. Completa la frase:

Las hormonas son sustancias que actúan como \_\_\_\_\_ que viajan a través de la \_\_\_\_\_ hasta llegar a los órganos efectores \_\_\_\_\_ o inhibiendo su acción.

Respuesta: Responder en los espacios en blanco de las frases.

7. ¿Cuáles son las principales hormonas sexuales producidas por los ovarios y por los testículos, qué función tienen?

Respuesta: .....

.....

.....

.....

.....

8. a) Partes y función del sistema nervioso central

b) ¿Qué estructuras protegen el SNC?

Respuesta: a) .....

.....

.....

.....

.....

b).....

.....

.....

.....

.....

9. a) ¿En qué consiste el acto reflejo?

b) ¿Qué importancia tienen dichos actos?

Respuesta: a) .....

.....

.....

.....

.....

b).....

.....

.....

.....

.....

10. a) Define el concepto de droga adictiva.

b) Nombra seis sustancias que son consideradas drogas.

c) Nombra otros seis productos que, no siendo consumibles por el organismo, crean adicción como si fueran drogas.

Respuesta: a) .....

.....

.....

.....

.....

b).....

.....

.....

.....

.....

c).....

.....

.....

.....

.....

NOMBRE: \_\_\_\_\_ CURSO: \_\_\_\_\_ FECHA: \_\_\_\_\_

1. El sistema nervioso y el sistema endocrino
  - a) No tienen ninguna relación.
  - b) Coordinan la actividad del organismo.
  - c) Son el mismo sistema.
  - d) Actúan de forma contraria.
  
2. La sustancia gris
  - a) Tiene gran abundancia de conexiones nerviosas.
  - b) Se halla sólo en el cerebro.
  - c) Se halla solamente en los nervios.
  - d) Se encarga de la conducción de señales nerviosas entre zonas distantes.
  
3. El sistema motor puede dividirse en
  - a) Sistema autónomo y sistema somático.
  - b) Nervios espinales y nervios sensitivos.
  - c) Sistema sensitivo y sistema motor.
  - d) Sistema simpático y sistema parasimpático.
  
4. El sistema nervioso central está formado por
  - a) Encéfalo y médula espinal.
  - b) Cerebro, cerebelo y bulbo raquídeo.
  - c) Cerebro y médula espinal.
  - d) Médula espinal y nervios.
  
5. El cerebro
  - a) Está formado exclusivamente por sustancia gris.
  - b) Está formado por el cerebelo y el bulbo raquídeo.
  - c) Está formado por el córtex cerebral.
  - d) Está formado por los hemisferios cerebrales y una masa intermedia.
  
6. Los nervios del sistema motor van
  - a) Del sistema nervioso central a los órganos que llevan a cabo la acción.
  - b) Del cerebro a la médula espinal.
  - c) De los órganos que llevan a cabo la acción al sistema nervioso central.
  - d) Del sistema somático al sistema autónomo.
  
7. El sistema nervioso periférico
  - a) Se llama también sistema sensitivo.
  - b) Se llama también sistema nervioso autónomo.
  - c) Conecta el sistema nervioso central con los órganos del cuerpo.
  - d) Se halla en el interior de la columna vertebral.
  
8. El córtex es
  - a) La superficie del cerebelo.
  - b) La corteza de la médula espinal.
  - c) La superficie del bulbo raquídeo.
  - d) La superficie de los hemisferios cerebrales.

**9. El sistema simpático**

- a) Controla los movimientos voluntarios.
- b) Actúa disminuyendo el consumo de energía.
- c) Prepara al organismo para una emergencia.
- d) Se encarga del control de los actos reflejos.

**10. La enfermedad de Alzheimer**

- a) La sufre el 10% de la población mayor de 80 años.
- b) Se manifiesta por la existencia de temblores musculares.
- c) Se manifiesta por la aparición de movimientos descontrolados.
- d) No afecta a las personas.

**11. La enfermedad de Creutzfeldt-Jacob**

- a) No está relacionada con la enfermedad de las vacas locas.
- b) No es peligrosa.
- c) Hace que el cerebro adquiera un aspecto de masa esponjosa.
- d) Es una enfermedad de la vejez.

**12. Las hormonas**

- a) Intervienen en la transmisión de impulsos nerviosos.
- b) Son segregadas en las glándulas sudoríparas.
- c) Viajan a través de la sangre hasta el órgano diana en que producen su efecto.
- d) Forman parte del sistema inmunitario.

**13. El hipotálamo y la hipófisis**

- a) Coordinan la acción del sistema nervioso y el sistema inmunitario.
- b) Coordinan la acción del sistema endocrino y el sistema inmunitario.
- c) Coordinan la acción del sistema inmunitario y el sistema circulatorio.
- d) Coordinan la acción del sistema nervioso y el sistema endocrino.

**14. Las hormonas de la hipófisis**

- a) Controlan las secreciones de las glándulas endocrinas.
- b) Controlan directamente el contenido de azúcares en la sangre.
- c) Actúa sobre los cartílagos favoreciendo el crecimiento.
- d) Sólo intervienen en casos extremos.

**15. El gigantismo y la acromegalia**

- a) Se deben al exceso de producción de la hormona del crecimiento.
- b) Se deben a la falta de producción de la hormona tiroidea.
- c) Se deben a la falta de producción de insulina.
- d) Se deben al exceso de producción de insulina.



## TEMA 6

# Reproducción y sexualidad



# INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA

## El informe ONUSIDA

La ONU ha presentado recientemente su informe ONUSIDA sobre la evolución de la enfermedad en el mundo durante el año 2006.

A pesar de todas las campañas de concienciación emprendidas en el mundo, en el año 2006 se infectaron 4,3 millones de personas en el mundo. Particularmente preocupante es el crecimiento que ha sufrido la infección en Asia Meridional y Sudoriental, donde el número de infectados ha aumentado un 21 % en el periodo 2004-2006.

La situación más grave sigue apareciendo en el África Subsahariana, que concentra el 65 % de los enfermos de SIDA del mundo. En esa región, la tasa de infección afecta más a mujeres adultas (mayores de 15 años) que a hombres: por cada 10 hombres infectados hay 14 mujeres, un total de 15,5 millones de mujeres. En el resto del mundo la tasa de hombres infectados es entre 2 y 3 veces superior a la de las mujeres.

### LA JUVENTUD ES UN RIESGO

En muchas regiones las nuevas infecciones por el VIH se concentran sobre todo entre los jóvenes (de 15 a 24 años de edad). De los 4,3 millones de personas infectadas en 2006, 1,7 millones eran jóvenes (entre 15 y 24 años), un 40 % del total.

En la mayoría de los países con epidemias generalizadas que hicieron encuestas repetidas se observan algunas tendencias positivas en el comportamiento sexual de los jóvenes. El futuro de las epidemias mundiales de VIH depende, en muchos aspectos, de los comportamientos que adopten o mantengan esos jóvenes, y de los factores sociales, culturales y económicos que afectan a esas decisiones.

Las tasas de infección han sido particularmente altas en las regiones más pobres del planeta, donde la escolarización es escasa, las campañas de concienciación son reducidas y resulta difícil acceder a los métodos de prevención.

### CAUSAS DE LA INFECCIÓN

Las causas de la infección son las prácticas de riesgo, ya descritas en el tema, pero su incidencia es distinta en las diferentes regiones del mundo. Por ejemplo, la transmisión de madres a hijos afecta sobre todo a los más pobres ya que no suelen acudir a dispensarios sanitarios.

En África existe un elevado porcentaje de infecciones en drogadictos por compartir o reutilizar jeringuillas: entre un 30 % y un 50 % (según los países) reconoce que no usa jeringuillas estériles para inyectarse la droga. En este caso el motivo es fundamentalmente económico.

En China, un estudio en varias provincias comprobó que uno de cada cinco drogadictos desconocía que la práctica de compartir jeringuillas transmite la enfermedad. En Asia Meridional y Sudoriental, la infección avanza también por la prostitución. El turismo sexual de esas regiones está contribuyendo a la explotación sexual de menores y a su infección por el SIDA.

#### El difícil acceso al tratamiento

El informe constata que el acceso al tratamiento y la atención ha aumentado en los últimos años. Se estima que a través del suministro de tratamiento antirretrovírico (medicamentos contra el VIH) se han ganado dos millones de años de vida desde 2002 en los países de ingresos bajos y medianos. Sin embargo, ONGs como Médicos Sin Fronteras (MSF) o Intermon Oxfam han recalado que el plan

ONUSIDA para mejorar las condiciones en los países más pobres no ha cumplido sus objetivos, siendo las causas principales la falta de personal cualificado para tratar a los enfermos y el precio de los tratamientos.

**LAS PATENTES DE LA DISCORDIA**

Un buen número de esos países han decidido fabricar medicamentos genéricos, no sujetos al pago de patentes y, por ello, mucho más baratos. Según MSF, el precio de los tratamientos ha descendido desde los

8 300 € en el año 2000 a 125 € en el 2005 en esos países. Aún así, este coste está todavía muy lejos de poder ser asumido por los países más pobres.

Las empresas farmacéuticas se han quejado, ya que el precio final cubre también todo el esfuerzo en investigación y desarrollo del medicamento, un periodo medio de 20 años hasta poder lanzarlo al mercado.

En 2003, bajo el auspicio de la OMS y el programa ONUSIDA, un conjunto de naciones más desarrolladas acordaron constituirse en **países donantes** y entregar 22 000 millones de euros para combatir la enfermedad entre el 2003 y el 2006. Sin embargo, la donación real se ha quedado muy por debajo de esa cifra.

**HUÉRFANOS DE LA INDUSTRIA**

La población que más sufre con esta enfermedad son los menores de 15 años. Se calcula que en África hay 12 millones de huérfanos por haber fallecido sus padres de SIDA. Y además los menores suponen un 10 % de los infectados y su tratamiento es significativamente más caro que el de un adulto. La causa de este mayor coste es doble.

En primer lugar, los menores no pueden recibir las mismas dosis que los adultos, siendo necesario fraccionar y alargar la ingesta de medicamentos, que además deben contar con una presentación especial. Esas presentaciones, jarabes y otros medicamentos orales, plantean problemas de conservación en los países menos desarrollados.

El problema es grave en los países pobres, por la transmisión vertical de la madre infectada al hijo, pero no afecta significativamente a los menores de los países desarrollados. La industria farmacéutica no destina aún los mismos recursos a la investigación en tratamientos pediátricos y es mucho más reticente a llegar acuerdos con este tipo de medicamentos.

	Nuevos contagios	Defunciones	Variación (- = descenso)	Total infectados a final de año
América del Norte	43.000	18.000	25.000	1.400.000
Europa occidental y central	22.000	12.000	10.000	740.000
Europa oriental y Asia central	270.000	54.000	216.000	1.700.000
Caribe	27.000	19.000	8.000	250.000
Oriente Medio y África del Norte	68.000	36.000	32.000	460.000
Asia oriental	100.000	43.000	57.000	750.000
Asia Meridional y Sudoriental	860.000	590.000	-30.000	7.800.000
América Latina	140.000	65.000	75.000	1.700.000
África Subsahariana	2.800.000	2.100.000	700.000	24.700.000
Oceanía	7.100	4.000	3.100	81.000
<b>Total</b>	<b>4.337.100</b>	<b>2.941.000</b>	<b>1.096.100</b>	<b>39.581.000</b>

# ATENCIÓN A LA DIVERSIDAD

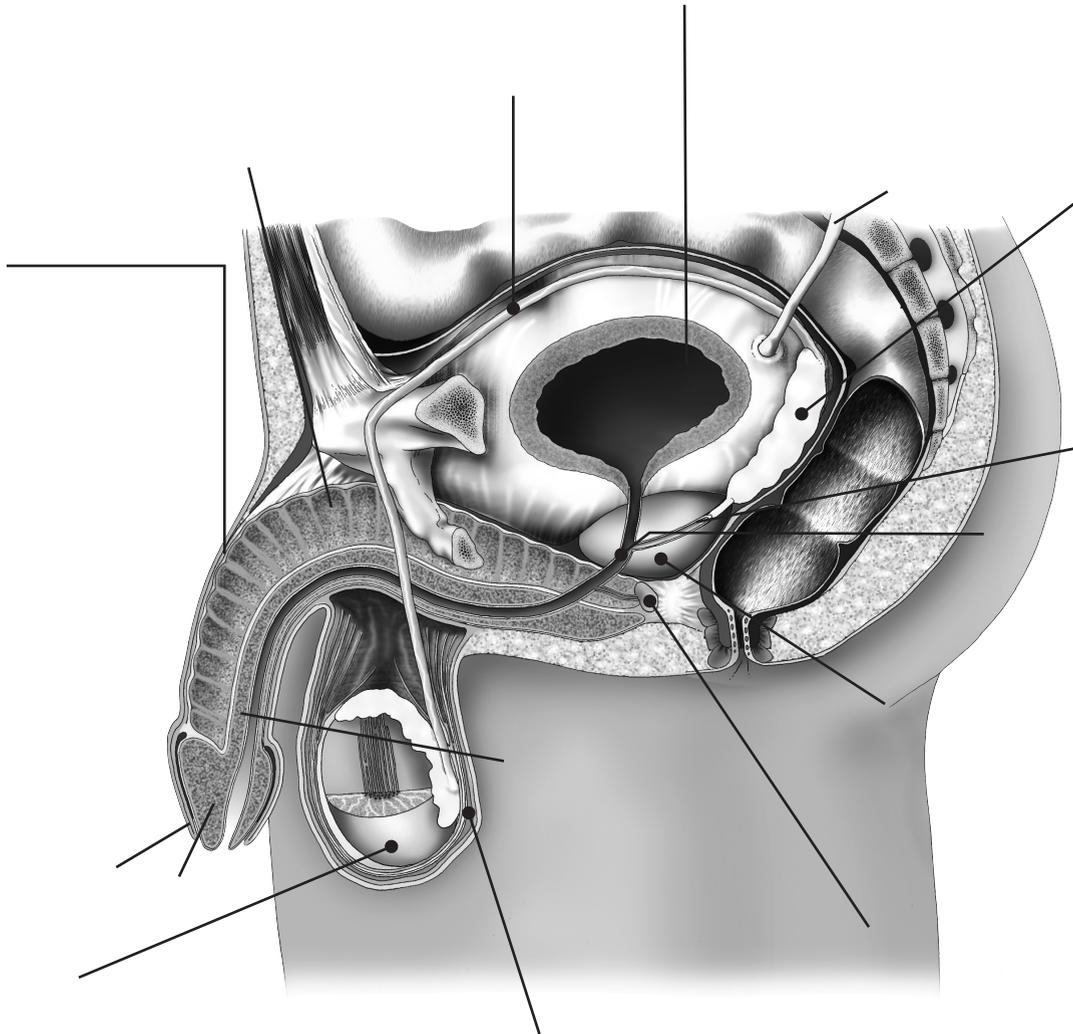
**REFUERZO Y AMPLIACIÓN**

NOMBRE: \_\_\_\_\_ CURSO: \_\_\_\_\_ FECHA: \_\_\_\_\_

REFUERZO

FICHA DE TRABAJO 1

- a) Nombra los componentes de la imagen.
- b) Indica la función de cada uno de ellos.

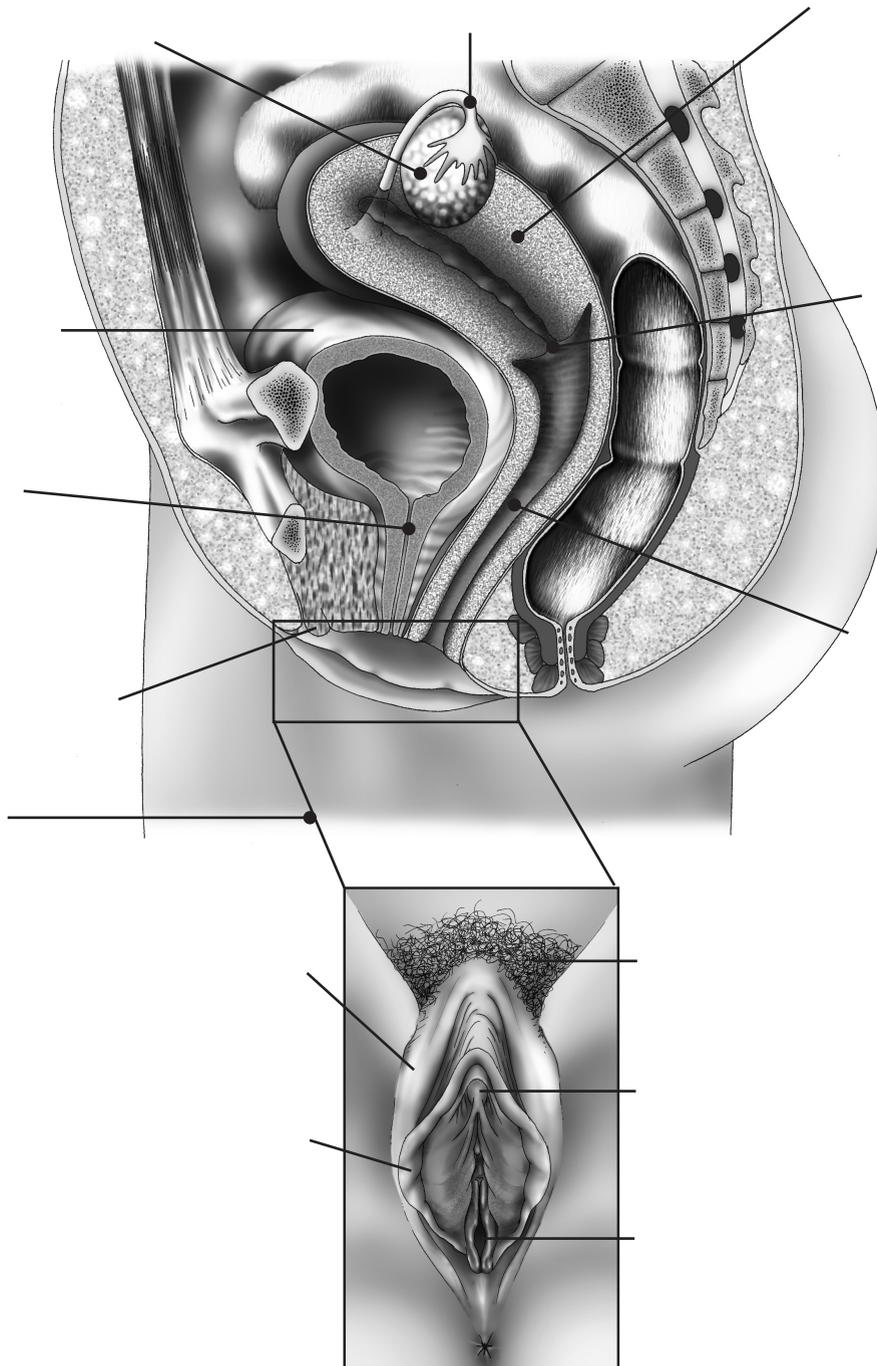


NOMBRE: \_\_\_\_\_ CURSO: \_\_\_\_\_ FECHA: \_\_\_\_\_

## FICHA DE TRABAJO 2

## REFUERZO

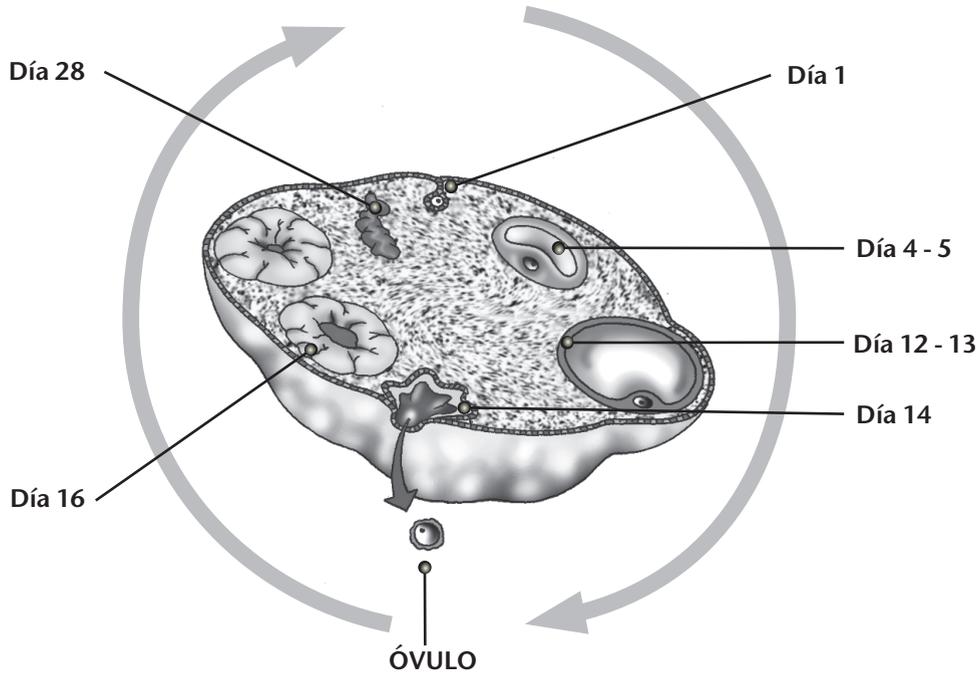
- a) Nombra los componentes de la imagen.  
b) Indica la función de cada uno de ellos.



NOMBRE: \_\_\_\_\_ CURSO: \_\_\_\_\_ FECHA: \_\_\_\_\_

AMPLIACIÓN

FICHA DE TRABAJO 3



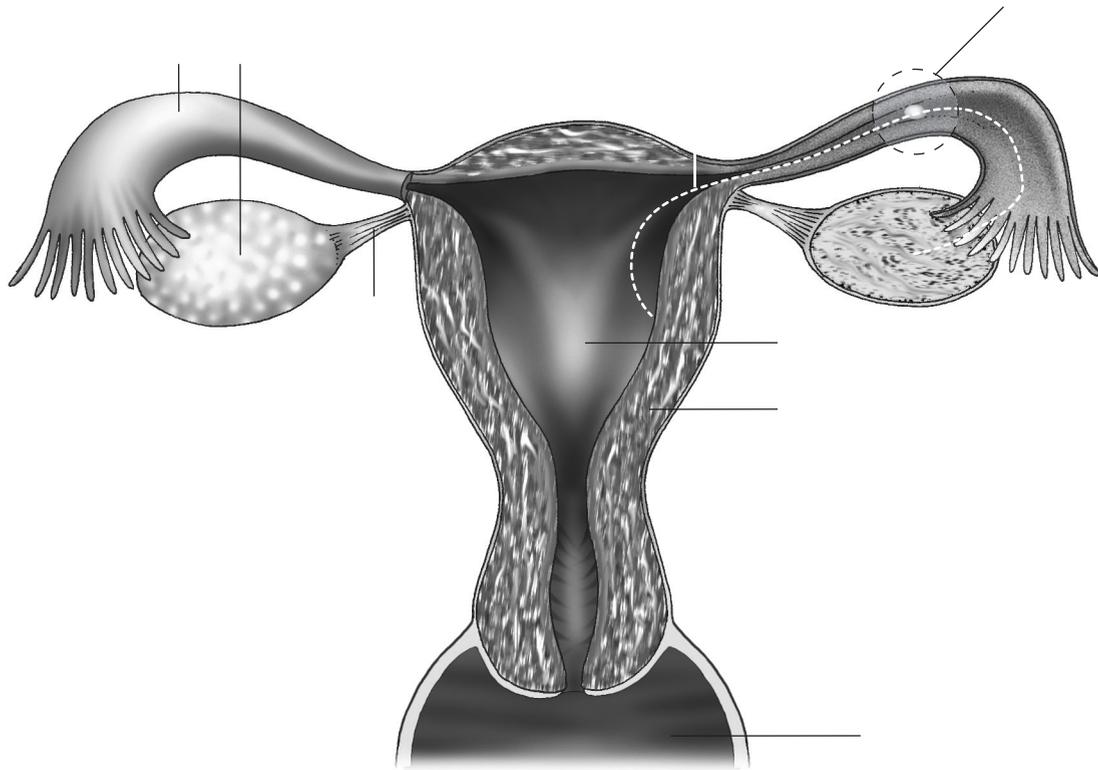
a) Describe brevemente las estructuras que puedes observar en cada momento.

b) Indica qué proceso general se produce en cada fase.

NOMBRE: \_\_\_\_\_ CURSO: \_\_\_\_\_ FECHA: \_\_\_\_\_

## FICHA DE TRABAJO 4

## AMPLIACIÓN



a) Describe brevemente las estructuras que puedes observar en cada momento.

b) Indica qué proceso general se produce en cada fase.

## REFUERZO

## ACTIVIDADES DE LÁPIZ Y PAPEL

**1. La reproducción sexual**

- ¿Qué se entiende por reproducción sexual?
- Diferencia entre una célula humana diploide y una haploide.
- ¿Qué son los gametos? ¿Y el cigoto?

**2. Indica la función de los siguientes componentes del aparato reproductor masculino:**

Testículo	Conducto deferente
Vesícula seminal	Próstata
Glándula de Cowper	Uretra
Pene	Cuerpos cavernosos
Glande	Prepucio

**3. Indica la función de los siguientes componentes del aparato reproductor femenino:**

Ovario	Trompa de Falopio
Útero	Endometrio
Cuello del útero	Vagina

**4. Los métodos anticonceptivos**

- ¿Qué es un método anticonceptivo? ¿Todos son igual de fiables?
- ¿Cuáles son los métodos más fiables contra las infecciones de transmisión sexual? ¿Por qué?
- Describe el preservativo masculino.

**5. El virus del SIDA**

- ¿Qué significan las siglas SIDA? Explica brevemente en que consiste la enfermedad.
- El SIDA, ¿se transmite sólo por relaciones sexuales sin protección?
- ¿Qué es la fase de latencia? Describe los síntomas de la enfermedad antes y durante esa fase.

**6. Un gameto es**

- Una célula diploide especializada en la reproducción sexual.
- Una célula formada por la fusión de un óvulo y un espermatozoide.
- Una célula haploide especializada en la reproducción sexual.

**7. ¿Cuál de estas tres características es diferente en el aparato reproductor masculino y en el femenino?**

- La relación entre la uretra y el aparato reproductor.
- La formación de gametos.
- La producción de sustancias lubricantes.

**8. Los caracteres sexuales secundarios son**

- Caracteres anatómicos del aparato reproductor.
- Caracteres fisiológicos del aparato reproductor.
- Caracteres corporales que no están directamente relacionados con el aparato reproductor.

**9. La unión de un óvulo y un espermatozoide se denomina**

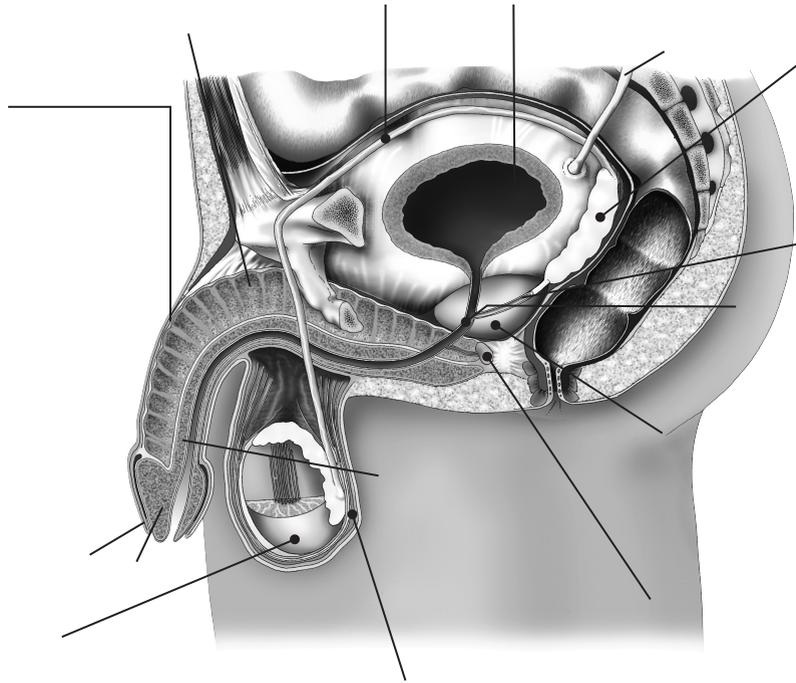
- Ovulación
- Fecundación
- Nidación

**10. De estas tres afirmaciones, una no es causa de esterilidad. Indícala**

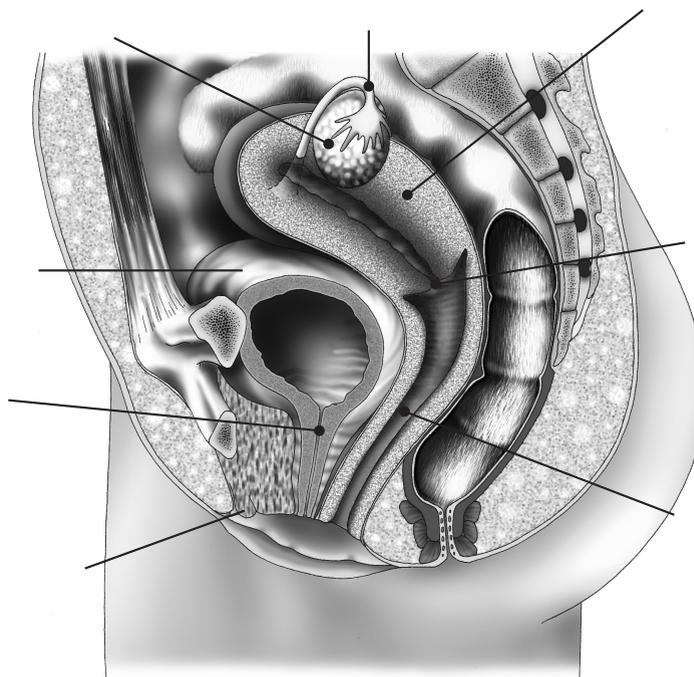
- Número insuficiente de espermatozoides en el semen.
- Infección de orina.
- Poca movilidad de los espermatozoides.

**11. Observa este esquema y contesta a las siguientes preguntas.**

- Completa todos los componentes del aparato reproductor masculino.
- ¿Existe alguna relación entre este aparato reproductor y el aparato urinario?
- ¿Dónde podemos encontrar normalmente espermatozoides?

**12. Observa este esquema y contesta a las siguientes preguntas.**

- Completa todos los componentes del aparato reproductor femenino.
- ¿Dónde se producen los óvulos? ¿Y la fecundación?
- Describe brevemente el útero.



13. Marca con una X las características de los métodos anticonceptivos que te citamos:

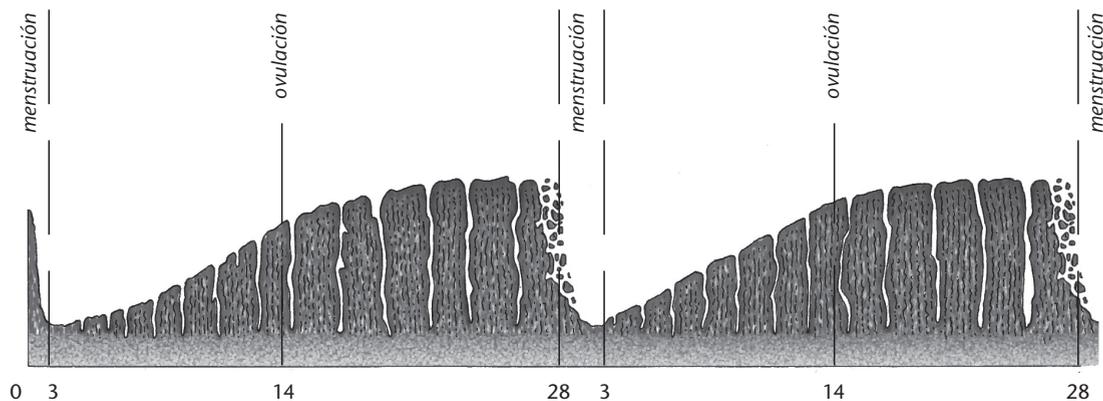
Método	Frente a los embarazos no deseados es un método		Protege contra las enfermedades de transmisión sexual	
	Seguro	Inseguro	Sí	No
Ligadura de trompas				
DIU				
Preservativo femenino				
De Ogino				
Píldora				
Preservativo masculino				
De Billings				
Píldora del día después				
Coitus interruptus				
Vasectomía				

14. Indica mediante una V si es verdadera o mediante una F si es falsa, las siguientes frases:

- a) El meato urinario en la mujer desemboca en la vagina ( )
- b) En el interior de las trompas de Falopio se produce la fecundación del óvulo ( )
- c) Un óvulo puede ser fecundado por dos espermatozoides. Nacen entonces gemelos ( )
- d) El ovario está íntimamente unido a las trompas de Falopio ( )

15. Si el óvulo tiene un grado de supervivencia de 72 horas y el espermatozoide de 48 horas, indica a partir de la siguiente tabla del ciclo menstrual de una mujer:

- a) ¿En qué días se puede producir el embarazo?
- b) Una relación sexual realizada el duodécimo día ¿Podría dejar a la mujer embarazada? Razona tu respuesta.
- c) Algunas mujeres se han quedado embarazadas al realizar el coito en el decimonoveno día de su ciclo menstrual ¿Cómo es posible que esto suceda?



**1. En el aparato reproductor femenino**

- ¿Qué es el ciclo ovárico? Descríbelo.
- ¿Y el ciclo menstrual? Descríbelo.
- ¿Qué relación existe entre ambos ciclos? ¿Cómo se produce esta relación?

**2. Explica que se produce en cada uno de estos momentos del embarazo:**

Fecundación  
 Nidación  
 Desarrollo de la placenta  
 Parto  
 Alumbramiento

**3. El esmegma es**

- Una sustancia que se acumula bajo el prepucio por falta de higiene.
- Un componente del semen que facilita la movilidad de los espermatozoides.
- Una secreción de la uretra.

**4. Durante el embarazo, el cuello del útero**

- Se contrae y se cierra para evitar que entren más espermatozoides.
- No sufre ninguna modificación.
- Segrega un tapón mucoso que cierra y aísla el útero.

**5. La progesterona es una hormona femenina que**

- Favorece el desarrollo del endometrio.
- Favorece el desarrollo y maduración del óvulo.
- Dispara la ovulación.

**6. La sangre del embrión se comunica con la placenta a través del**

- Cordón placentario.
- Amnios.
- Cordón umbilical.

**7. Un embarazo ectópico es un embarazo**

- Cuya fecundación se ha producido en el útero.
- Cuyo embrión se aloja en la trompa o en el abdomen.
- Cuyo desarrollo embrionario es acelerado.

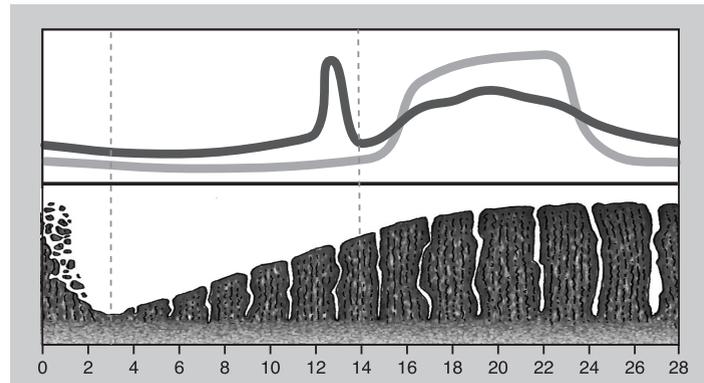
**8. Observa este esquema y contesta a las siguientes preguntas.**

- ¿Qué célula es? Indica todas las partes de esa célula.
- ¿Qué es la espermatogénesis y dónde se produce?
- ¿Qué es el semen? Describe brevemente su composición.



9. Observa este esquema y contesta a las siguientes preguntas.

- a) ¿Qué representa este esquema?
- b) El esquema incluye dos líneas de puntos, qué representa cada una de ellas?
- c) Explica que ocurre en el ovario entre el día 1 y el 14, y entre el día 15 y el 28.



## SOLUCIONARIO

## REFUERZO

1. La reproducción sexual
  - a) ¿Qué se entiende por reproducción sexual?  
La reproducción sexual es aquella en la que participan individuos de dos sexos distintos. Los descendientes se obtienen por la fusión de células de esos dos sexos, los gametos.
  - b) Diferencia entre una célula humana diploide y una haploide.  
Una célula humana diploide es aquella que contiene en su núcleo 2 ejemplares de cada tipo de cromosomas, o sea 23 pares de cromosomas. Una célula haploide es una célula que contiene sólo un ejemplar de cada tipo, o sea 23 cromosomas distintos.
  - c) ¿Qué son los gametos? ¿Y el cigoto?  
Los gametos son células especiales haploides destinadas a la reproducción sexual. En el caso de la especie humana son los óvulos femeninos y los espermatozoides masculinos. El cigoto es la célula que se obtiene tras la fusión de los dos gametos. Es una célula diploide.
2. Indica la función de los siguientes componentes del aparato reproductor masculino:
 

Testículo: **Forma y aloja los espermatozoides.**

Conducto deferente: **Conduce a los espermatozoides hacia la uretra durante la eyaculación.**

Vesícula seminal: **Segrega un líquido nutritivo para los espermatozoides.**

Próstata: **Segrega un líquido que estimula la movilidad de los espermatozoides.**

Glándula de Cowper: **Segrega un líquido lubricante que se libera antes de la eyaculación.**

Uretra: **Expulsa la exterior tanto la orina como los espermatozoides.**

Pene: **Órgano copulador masculino, se introduce en la vagina para depositar los espermatozoides lo más cerca posible del útero.**

Cuerpos cavernosos: **Cavidades esponjosas que se hinchan con la sangre y producen la erección del pene.**

Glande: **Piel fina y sensible que contribuye a la excitación del varón.**

Prepucio: **Repliegue de piel que envuelve el glande.**
3. Indica la función de los siguientes componentes del aparato reproductor femenino:
 

Ovario: **Forma los óvulos.**

Trompa de Falopio: **Recibe los óvulos y los conduce al útero, en ella se produce la fecundación.**

Útero: **Aloja al embrión durante todo el embarazo, y lo expulsa durante el parto.**

Endometrio: **Revestimiento interno del útero que aloja al embrión y lo nutre. Desarrolla la placenta.**

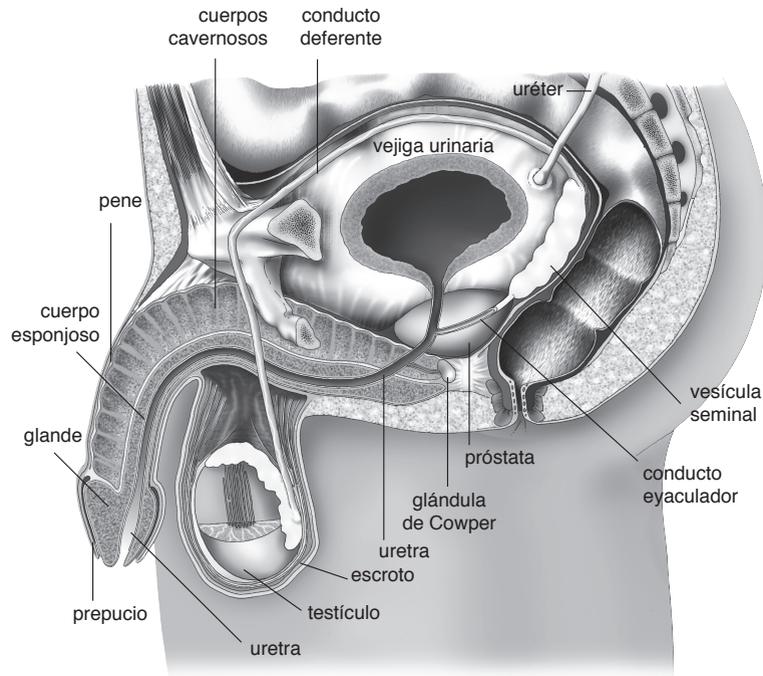
Cuello del útero: **Comunica el útero con la vagina, se cierra con un tapón mucoso durante el embarazo.**

Vagina: **Conducto que comunica al útero con el exterior, aloja al pene durante la cópula, expulsa los restos de endometrio durante la menstruación y es el canal de salida del feto durante el parto.**
4. Los métodos anticonceptivos
  - a) ¿Qué es un método anticonceptivo? ¿Todos son igual de fiables?  
Los métodos anticonceptivos pretenden evitar la concepción, el embarazo. No, algunos métodos son muy fiables mientras que otros son muy inseguros.
  - b) ¿Cuáles son los métodos más fiables contra las infecciones de transmisión sexual? ¿Por qué?  
Los métodos más fiables contra las enfermedades de transmisión sexual son los preservativos, masculino o femenino, ya que aíslan totalmente el pene de la vagina e impiden la transmisión de esas infecciones. Su seguridad se basa sobre todo en la correcta utilización del preservativo.
  - c) Describe el preservativo masculino.  
Es una funda elástica que envuelve totalmente el pene. Va recubierto por una capa lubricante y espermicida y es de un solo uso. No solo retiene en su interior a los espermatozoides, sino que impide que el pene y la vagina entren en contacto. Es el método más sencillo y barato para prevenir embarazos e infecciones y tiene un alto grado de fiabilidad si se usa adecuadamente:
    1. El calor o el contacto con aceites y lubricantes grasos le hacen perder resistencia.
    2. Es fácil de rasgar y, por lo tanto debe manipularse con cuidado, sobre todo al extraerlo y desplegarlo.
    3. Debe colocarse y retirarse con el pene erecto.
5. El virus del SIDA
  - a) ¿Qué significan las siglas SIDA? Explica brevemente en que consiste la enfermedad.  
Significan Síndrome de Inmunodeficiencia Adquirida. El virus del SIDA, o VIH (Virus de la Inmunodeficiencia Humana) ataca a las células del sistema inmunitario, dejando al cuerpo sin defensas a expensas de cualquier infección, por leve que sea.

- b) El SIDA, ¿se transmite sólo por relaciones sexuales sin protección?  
**No, se puede transmitir por las denominadas prácticas de riesgo:**
1. Compartiendo jeringuillas u otros objetos que lleven restos de sangre. También pueden transmitirlo transplantes o transfusiones sin el control de las autoridades sanitarias.
  2. Practicando relaciones sexuales (orales, vaginales o anales) sin una protección que evite el contacto entre los fluidos sexuales y las mucosas de la boca, la vagina o el ano.
  3. Durante el embarazo o el parto, a través de la placenta, o durante la lactancia (transmisión vertical).
- c) ¿Qué es la fase de latencia? Describe los síntomas de la enfermedad antes y durante esa fase.  
**El período de latencia es una fase de la enfermedad en la que la persona no muestra síntomas de la enfermedad pero la puede transmitir. La fase de latencia del SIDA es muy larga (varios años). Varias semanas después de infectarse aparecen unos síntomas parecidos a los de la gripe y, salvo que se haga un análisis específico, el virus pasa inadvertido. Este periodo tan largo sin síntomas es el responsable de la extensión actual de la enfermedad; muchas personas ignoran durante años que padecen la enfermedad y contribuyen a su difusión.**
5. El virus del SIDA
- a) ¿Qué significan las siglas SIDA? Explica brevemente en que consiste la enfermedad.  
**Significan Síndrome de Inmunodeficiencia Adquirida. El virus del SIDA, o VIH (Virus de la Inmunodeficiencia Humana) ataca a las células del sistema inmunitario, dejando al cuerpo sin defensas a expensas de cualquier infección, por leve que sea.**
- b) El SIDA, ¿se transmite sólo por relaciones sexuales sin protección?  
**No, se puede transmitir por las denominadas prácticas de riesgo:**
1. Compartiendo jeringuillas u otros objetos que lleven restos de sangre. También pueden transmitirlo transplantes o transfusiones sin el control de las autoridades sanitarias.
  2. Practicando relaciones sexuales (orales, vaginales o anales) sin una protección que evite el contacto entre los fluidos sexuales y las mucosas de la boca, la vagina o el ano.
  3. Durante el embarazo o el parto, a través de la placenta, o durante la lactancia (transmisión vertical).
- c) ¿Qué es la fase de latencia? Describe los síntomas de la enfermedad antes y durante esa fase.  
**El período de latencia es una fase de la enfermedad en la que la persona no muestra síntomas de la enfermedad pero la puede transmitir. La fase de latencia del SIDA es muy larga (varios años). Varias semanas después de infectarse aparecen unos síntomas parecidos a los de la gripe y, salvo que se haga un análisis específico, el virus pasa inadvertido. Este periodo tan largo sin síntomas es el responsable de la extensión actual de la enfermedad; muchas personas ignoran durante años que padecen la enfermedad y contribuyen a su difusión.**
6. Un gameto es
- Una célula diploide especializada en la reproducción sexual.
  - Una célula formada por la fusión de un óvulo y un espermatozoide.
  - Una célula haploide especializada en la reproducción sexual.
7. ¿Cuál de estas tres características es diferente en el aparato reproductor masculino y en el femenino?
- La relación entre la uretra y el aparato reproductor.
  - La formación de gametos.
  - La producción de sustancias lubricantes.
8. Los caracteres sexuales secundarios son
- Caracteres anatómicos del aparato reproductor.
  - Caracteres fisiológicos del aparato reproductor.
  - Caracteres corporales que no están directamente relacionados con el aparato reproductor.
9. La unión de un óvulo y un espermatozoide se denomina
- Ovulación
  - Fecundación
  - Nidación
10. De estas tres afirmaciones, una no es causa de esterilidad. Indícala
- Número insuficiente de espermatozoides en el semen.
  - Infección de orina.
  - Poca movilidad de los espermatozoides.

11. Observa este esquema y contesta a las siguientes preguntas.

a) Completa todos los componentes del aparato reproductor masculino.



b) ¿Existe alguna relación entre este aparato reproductor y el aparato urinario?

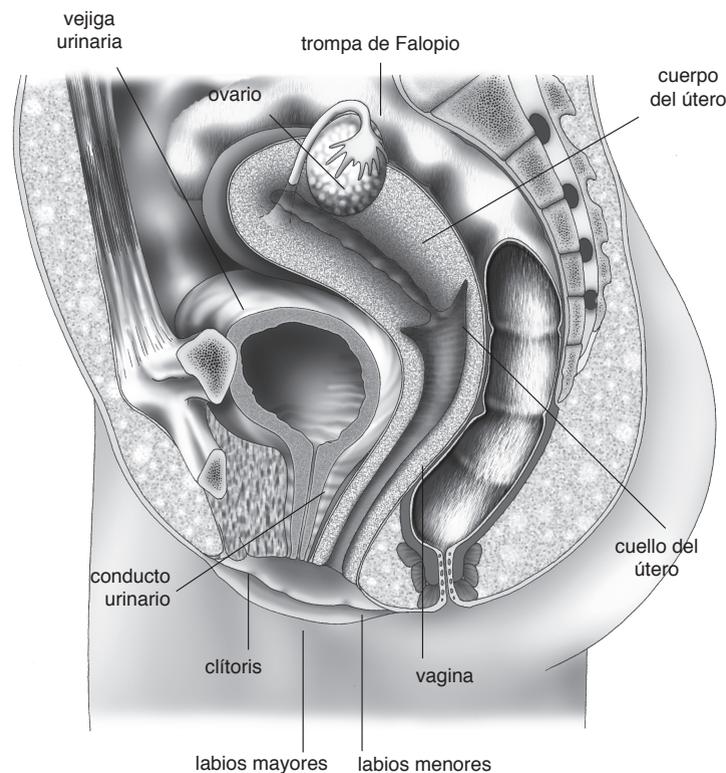
**Ambos comparten un conducto común, la uretra, que sirve tanto para eliminar la orina como para expulsar los espermatozoides.**

c) ¿Dónde podemos encontrar normalmente espermatozoides?

**Los espermatozoides aparecen en los túbulos seminíferos del testículo, donde se forman, y en el epidídimo, donde se acumulan un cierto tiempo.**

12. Observa este esquema y contesta a las siguientes preguntas.

a) Completa todos los componentes del aparato reproductor femenino.



b) ¿Dónde se producen los óvulos? ¿Y la fecundación?

Los óvulos se producen en los ovarios. Una vez maduros se liberan a las trompas de Falopio, donde se produce la fecundación.

c) Describe brevemente el útero.

El útero o matriz es un órgano musculoso en forma de pera situado en el centro de la pelvis. Tapizando la cavidad interna del útero aparece el endometrio, una capa muy rica en vasos sanguíneos encargada de alojar y alimentar al embrión, cuya renovación es la menstruación. En su parte inferior aparece el cuello del útero, que lo comunica con la vagina.

13. Marca con una X las características de los métodos anticonceptivos que te citamos:

Método	Frente a los embarazos no deseados es un método		Protege contra las enfermedades de transmisión sexual	
	Seguro	Inseguro	Sí	No
Ligadura de trompas	X		X	
DIU	X		X	
Preservativo femenino	X		X	
De Ogino		X		X
Píldora	X		X	
Preservativo masculino	X		X	
De Billings		X		X
Píldora del día después	X		X	
Coitus interruptus		X		X
Vasectomía	X		X	

14. Indica mediante una V si es verdadera o mediante una F si es falsa, las siguientes frases:

- a) El meato urinario en la mujer desemboca en la vagina (F)
- b) En el interior de las trompas de Falopio se produce la fecundación del óvulo (V)
- c) Un óvulo puede ser fecundado por dos espermatozoides. Nacen entonces gemelos (F)
- d) El ovario está íntimamente unido a las trompas de Falopio ( F)

15. Si el óvulo tiene un grado de supervivencia de 72 horas y el espermatozoide de 48 horas, indica a partir de la siguiente tabla del ciclo menstrual de una mujer:

a) ¿En qué días se puede producir el embarazo?

Desde 2 días antes de la ovulación hasta 3 días después de la misma.

b) Una relación sexual realizada el duodécimo día ¿Podría dejar a la mujer embarazada? Razona tu respuesta.

Sí, ya que el espermatozoide puede vivir dos días que son los que faltan para la ovulación.

c) Algunas mujeres se han quedado embarazadas al realizar el coito en el decimonoveno día de su ciclo menstrual ¿Cómo es posible que esto suceda?

Porque su ciclo no es regular y han ovulado después del décimo séptimo día del ciclo.

### AMPLIACIÓN

1. El aparato reproductor femenino

a) ¿Qué es el ciclo ovárico? Descríbelo.

El ciclo ovárico es el ciclo de maduración y liberación de un óvulo en el ovario. Comienza en el momento de la menstruación, cuando en el ovario se forma un agregado de células especial denominado el folículo en cuyo interior madura un único óvulo. Cuando el óvulo está maduro (día 14 del ciclo) se produce la ovulación: se rompe el folículo y se libera el óvulo que pasa a las trompas de Falopio. Las células que quedan en el ovario forman el cuerpo amarillo o lúteo.

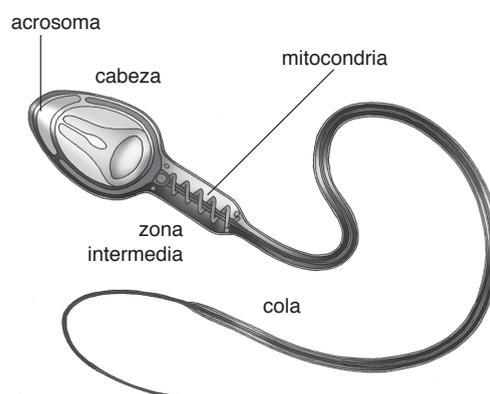
b) ¿Y el ciclo menstrual? Descríbelo.

El ciclo menstrual es el ciclo de desarrollo y desprendimiento del endometrio, una capa muy vascularizada que tapiza el interior del útero y que se renueva periódicamente por la menstruación. El endometrio tiene como función alojar al embrión (nidación) si se produce una fecundación.

c) ¿Qué relación existe entre ambos ciclos? ¿Cómo se produce esta relación?

**Ambos ciclos están coordinados. El inicio de la menstruación marca también el inicio de la maduración de un óvulo en el folículo. Tras la ovulación, el cuerpo amarillo segrega progesterona que desarrolla la máxima el endometrio. Los dos ciclos se coordinan por medio de hormonas.**

2. Explica que se produce en cada uno de estos momentos del embarazo:
- Fecundación: **Es la fusión de un óvulo y un espermatozoide y se produce en la trompa de Falopio. Tras la fecundación el cigoto comienza a dividirse.**
- Nidación: **Las divisiones sucesivas del cigoto forman el blastocisto que, al entrar en el útero, se implanta en el endometrio y se alimenta de él.**
- Desarrollo de la placenta: **La placenta se desarrolla a partir del endometrio. Es una estructura con una gran cantidad de capilares que cede a la sangre del embrión nutrientes y capta de ella los productos de desecho.**
- Parto: **Es el proceso de expulsión del embrión al finalizar el embarazo.**
- Alumbramiento: **Es la última fase del parto donde se expulsa la placenta.**
3. El esmegma es
- Una sustancia que se acumula bajo el prepucio por falta de higiene.
  - Un componente del semen que facilita la movilidad de los espermatozoides.
  - Una secreción de la uretra.
4. Durante el embarazo, el cuello del útero
- Se contrae y se cierra para evitar que entren más espermatozoides.
  - No sufre ninguna modificación.
  - Segrega un tapón mucoso que cierra y aísla el útero.
5. La progesterona es una hormona femenina que
- Favorece el desarrollo del endometrio.
  - Favorece el desarrollo y maduración del óvulo.
  - Dispara la ovulación.
6. La sangre del embrión se comunica con la placenta a través del
- Cordón placentario.
  - Amnios.
  - Cordón umbilical.
7. Un embarazo ectópico es un embarazo
- Cuya fecundación se ha producido en el útero.
  - Cuyo embrión se aloja en la trompa o en el abdomen.
  - Cuyo desarrollo embrionario es acelerado.
8. Observa este esquema y contesta a las siguientes preguntas.
- a) ¿Qué célula es? Indica todas las partes de esa célula.



b) ¿Qué es la espermatogénesis y dónde se produce?

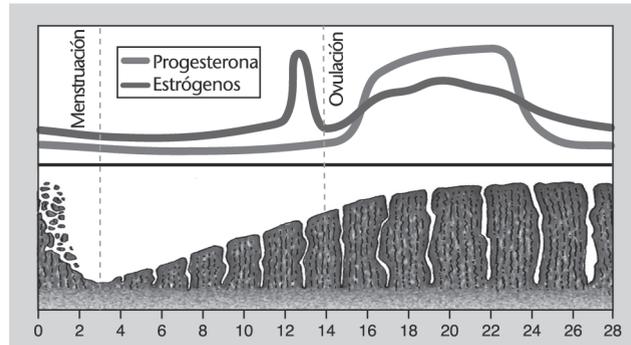
**La espermatogénesis es el proceso de formación de los espermatozoides. Se produce en los túbulos seminíferos del testículo y, una vez formados, se acumulan en el epidídimo.**

c) ¿Qué es el semen? Describe brevemente su composición.

El semen es el líquido que expulsa el varón durante la eyaculación. Contiene los espermatozoides (10% del volumen) y el líquido seminal formado por las secreciones de las glándulas del aparato reproductor. El líquido seminal contiene nutrientes, productos lubricantes y sustancias estimuladoras de la movilidad de los espermatozoides.

9. Observa este esquema y contesta a las siguientes preguntas.

a) ¿Qué representa este esquema?



b) El esquema incluye dos líneas de puntos, ¿qué representa cada una de ellas?

La primera línea de puntos, entre el día 1 y el día 3 del ciclo representa la menstruación. La segunda línea, en el día 14, representa la ovulación.

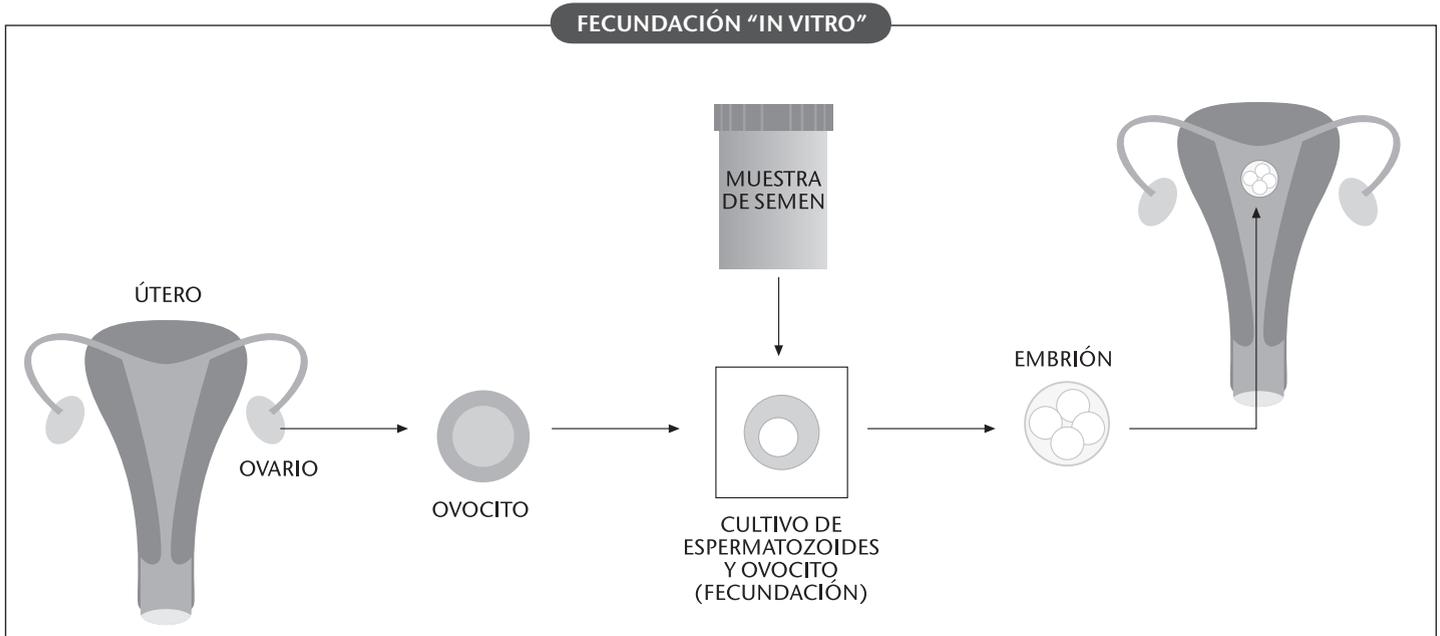
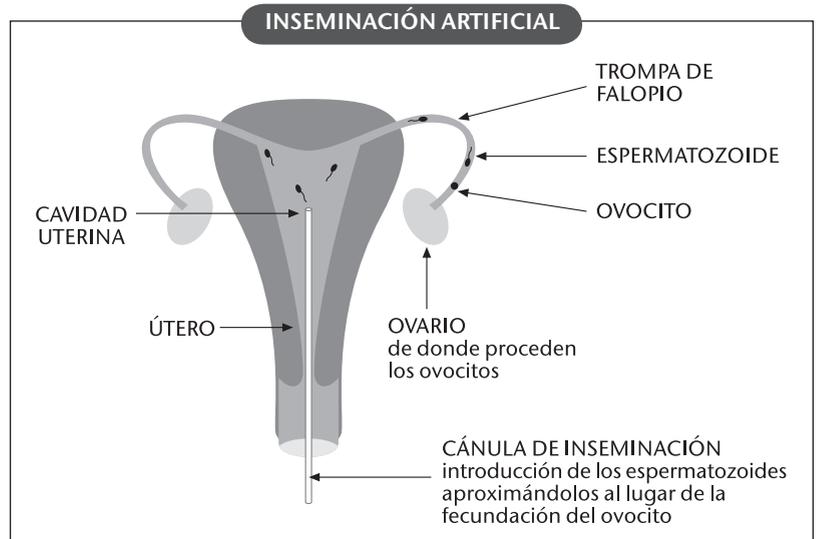
c) Explica que ocurre en el ovario entre el día 1 y el 14, y entre el día 15 y el 28.

Entre el día 1 y el 14 el óvulo está madurando dentro del folículo en el ovario. Esta fase del ciclo termina con la ovulación, la liberación del óvulo maduro en la trompa de Falopio. Entre el día 15 y el día 28, en el ovario se forma el cuerpo amarillo a partir de las células que quedan del folículo. Si no se produce un embarazo, el cuerpo amarillo degenera y empieza la menstruación.

# LECTURAS

## Tratamientos de infertilidad

El IVI (Instituto Valenciano de Infertilidad) es un centro médico especializado en tratamientos de infertilidad. En su página web ([www.ivi.es](http://www.ivi.es)) se puede recoger una información detallada sobre la infertilidad, sus causas y su tratamiento. De ese portal hemos extraído dos imágenes que muestran dos tratamientos distintos. Obsérvalas y contesta a las siguientes preguntas.



### ACTIVIDADES

1. Describe brevemente ambos métodos.
2. ¿Qué diferencias encuentras entre ambos métodos?
3. Ambos métodos requieren de la pareja que los use alguna capacidad, ¿cuál es?
4. Busca en la página web del IVI o en otros portales información sobre la Inyección Intracitoplásmica de Espermatozoides y haz un breve resumen de ese método. ¿A cuál de los dos métodos que te mostramos se podría adscribir?

## Madres tras la menopausia

Más de doscientas mujeres han sido madres en Europa tras la menopausia. El dato ha sido facilitado por Robert Edwards, autor del primer informe que intenta sistematizar los datos disponibles sobre embarazos posmenopáusicos. El informe ha sido remitido hasta ahora a cinco gobiernos europeos, entre ellos el español. Con esta iniciativa, Edwards pretende que “lo que se sabe en el momento actual sobre las maternidades posmenopáusicas desde un punto de vista médico se tenga en cuenta en el inminente debate que habrá en los distintos países europeos sobre esta cuestión”.

La menopausia marca el fin de la vida fértil de las mujeres: se produce cuando se agotan los óvulos que, fecundados por un espermatozoide, pueden formar un embrión. Pero recientes avances en técnicas de reproducción asistida han permitido inducir embarazos en mujeres posmenopáusicas con óvulos donados por otras mujeres. En estos casos, los óvulos se fecundan en laboratorio, preferentemente con espermatozoides del marido de la mujer posmenopáusica. Finalmente, se implanta un pequeño número de embriones en el útero de la paciente, esperando que por lo menos uno de ellos se desarrolle.

JOSEP CORBELLA, *La Vanguardia* 18 de Marzo de 1994

### ACTIVIDADES

Este artículo antiguo publicado hace más de 15 años llamaba la atención sobre la posibilidad, revolucionaria aquel entonces, de concebir hijos tras la menopausia.

1. Investiga en Internet cuál es la situación actual de la cuestión: ¿son comunes esos casos?, ¿los tratamientos son efectivos?
2. El artículo cita que el informe descrito “se tenga en cuenta en el inminente debate que habrá en distintos países sobre esta cuestión”. ¿Cuáles crees tú que fueron y son las causas de es debate?
3. Da una opinión personal sobre tu postura sobre este tipo de embarazos, indicando los pros y los contras que se te ocurran.

## El informe ONUSIDA Asia

### Un nuevo informe de ONUSIDA muestra que la epidemia de VIH se encuentra en un punto crítico en la región de Asia y el Pacífico

*Se han conseguido avances significativos en la región, pero la mayoría de los países necesitan realizar esfuerzos más importantes y sostenibles para “llegar a cero”*

**BUSAN, Corea del Sur, 26 de agosto de 2011**—La epidemia de sida en Asia y el Pacífico se encuentra en una encrucijada, según un nuevo informe del Programa conjunto de las Naciones Unidas para el VIH/sida (ONUSIDA). Mientras que la región ha sido testigo de avances extraordinarios —entre ellos se incluye un descenso de un 20% de nuevas infecciones por el VIH desde el año 2001; asimismo, se ha triplicado el acceso a la terapia antirretrovírica desde el 2006—, el progreso se ve amenazado por el hecho de haberse centrado de forma inadecuada en las poblaciones clave con un mayor riesgo de contraer el virus, además de por una financiación insuficiente por parte tanto de las fuentes nacionales como internacionales.

Presentado en el Congreso Internacional sobre el sida en Asia y el Pacífico (ICAAP, por sus siglas en inglés) de 2011, el informe, titulado *VIH en Asia y el Pacífico: Llegar a cero*, concluye que más personas que nunca han tenido acceso a servicios relativos al VIH en toda la región. No obstante, a la mayor parte de los países de la misma les queda un largo camino por recorrer en lo que se refiere a alcanzar los objetivos de acceso universal para la prevención, el tratamiento, la atención y el apoyo relacionados con el VIH.

“Llegar a cero nuevas infecciones por el VIH en Asia y el Pacífico implicará respuestas nacionales basadas en la ciencia y en las mejores pruebas disponibles”, declaró Michel Sidibé, director ejecutivo de ONUSIDA. “Los programas de VIH deben disponer de los suficientes recursos y centrarse de forma sólida en las poblaciones clave. Las inversiones que se hagan hoy pagarán muchos aumentos en el futuro”.

#### Avances en la respuesta nacional al VIH, pero el progreso es frágil

De acuerdo con el informe, alrededor de 4,9 millones (4,5 - 5,5 millones) de personas vivían con el VIH en la región de Asia y el Pacífico durante el año 2009, una cifra que se ha mantenido relativamente estable desde el 2005. La mayoría de estas personas se encuentran en los siguientes 11 paí-

ses: Camboya, China, India, Indonesia, Malasia, Myanmar, Nepal, Pakistán, Papúa Nueva Guinea, Tailandia y Vietnam.

En Asia y el Pacífico, se ha experimentado un descenso de un 20% en las nuevas infecciones por el VIH entre los años 2001 y 2009, desde 450.000 (410.000 - 510.000) a 360.000 (300.000 - 440.000). Camboya, India, Myanmar y Tailandia han reducido sus índices de forma significativa gracias a programas de prevención del virus intensivos y de gran alcance para personas que compran y venden sexo.

El número de personas en la región que acceden a tratamiento antirretrovírico para salvar sus vidas se ha triplicado desde el año 2006, con cerca de 740.000 personas a finales de 2009. Camboya es uno de los únicos ocho países en el mundo que facilitan terapia antirretrovírica a más del 80% de las personas elegibles para la misma. Sin embargo, también al término de 2009, más del 60% de las personas que eran elegibles para el tratamiento dentro de la región de Asia y el Pacífico no podían acceder a él.

El informe apunta a un descenso aproximado del 15% en las nuevas infecciones por el VIH entre niños desde el año 2006. No obstante, la cobertura de los servicios relacionados con el virus para prevenir dichas infecciones continúa yendo a la zaga de las medias mundiales, en especial en Asia meridional.

De acuerdo con el informe, las epidemias de VIH pueden surgir incluso en países donde la prevalencia del virus era baja con anterioridad. Por ejemplo, tras una epidemia de VIH que durante 20 años ha sido cada vez más baja y lenta en Filipinas, en la actualidad ésta está experimentando una rápida expansión entre las poblaciones clave. En la ciudad de Cebú, la prevalencia del virus entre los consumidores de drogas inyectables ha aumentado de un 0,6% a un 53% entre los años 2009 y 2011. Tanto en Manila como en Cebú, la prevalencia de VIH entre hombres que tienen relaciones sexuales con hombres es de alrededor un 5%.

### Poblaciones clave con mayor riesgo de contraer el VIH

Según el informe, las nuevas infecciones por el VIH que se registran en la región continúan concentrándose en las poblaciones clave: personas que compran y venden sexo, consumidores de drogas inyectables, hombres que tienen relaciones con hombres y transexuales. La mayoría de los programas orientados para proteger de contraer el virus a las poblaciones clave y a sus parejas íntimas son inadecuados tanto por su tamaño como por su alcance.

En la región siguen siendo muy comunes el estigma y la discriminación de las personas que viven con el VIH, así como de las poblaciones con mayor riesgo de infección. Alrededor del 90% de los países de la región mantienen leyes punitivas y políticas que evitan de forma efectiva que las personas que viven con el VIH y las poblaciones clave accedan a servicios relacionados con el virus que salven sus vidas.

Los datos sugieren que una proporción significativa de las nuevas infecciones por el VIH dentro de las poblaciones clave se produce entre jóvenes menores de 25 años. En la mayor parte de los lugares, los programas de prevención del virus no consiguen llegar lo suficiente a los jóvenes con mayor riesgo.

### Se necesitan más recursos para el sida urgentemente

El informe señala que la respuesta al sida en Asia y el Pacífico no cuenta con fondos suficientes. En el año 2009, alrededor de 1.100 millones de dólares estadounidenses se invirtieron en la respuesta al sida en 30 países de la región, aproximadamente un tercio de la financiación necesaria para alcanzar los objetivos de acceso universal relacionados con los servicios de VIH.

Pese a que China, Malasia, Pakistán, Samoa y Tailandia están financiando su respuesta al sida gracias a los recursos regionales, muchos países de esta región dependen de la inversión extranjera en gran medida, sobre todo en lo que al suministro de terapia antirretrovírica se refiere. El incremento de la inversión procedente de recursos nacionales, en particular en los países con ingresos medios, es esencial para que la respuesta regional al VIH siga avanzando.

Asimismo, los recortes en la financiación de los donantes internacionales suponen una amenaza para el progreso de la respuesta regional al sida. En el año 2009, la asistencia internacional para la respuesta mundial al sida se estancó por primera vez en diez años, y en 2010 disminuyó.

De acuerdo con el informe, las inversiones destinadas a proteger del virus a las poblaciones clave continúan siendo insuficientes. Entre los países que muestran datos más detallados en relación al gasto realizado a lo largo del año 2010, sólo el 8% del gasto en sida en el caso del sur de Asia y el 20% en el del sureste se dirigieron a prevenir el VIH entre las poblaciones clave con un mayor riesgo de infección.

### ACTIVIDADES

1. Haz un breve resumen de las ideas incluidas en este artículo
2. El artículo indica que la tasa de infección sigue siendo muy alta entre los jóvenes menores de 25 años, al igual que ocurre en otros muchos países del mundo. Explica brevemente las causas que crees que provocan esa tasa tan alta en menores de 25 años.
3. Busca en Internet información sobre la situación del SIDA en España y compárala con la de Asia.

## La maternidad adolescente en España (extracto)

El CSIC traza un perfil de las madres adolescentes en España.

31/05/2010  
CSIC-UCM

**No usar un anticonceptivo eficaz en la primera relación sexual multiplica hasta por 6 el riesgo de embarazo adolescente ...**

El uso de anticoncepción eficaz desde la primera relación sexual es la mejor forma de evitar un embarazo no deseado en la etapa adolescente. Un estudio del Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC) y la Universidad Complutense de Madrid revela que no usar anticonceptivos o usarlos después de la primera relación multiplica hasta por seis la posibilidad de embarazo adolescente. Igualmente, emplear un método anticonceptivo no eficaz (distinto del preservativo, el DIU, el diafragma o los métodos hormonales) multiplica por más de cuatro el riesgo de embarazo precoz.

Estas dos conclusiones se recogen en el trabajo Maternidad adolescente en España, dirigido por la investigadora del CSIC Margarita Delgado, a partir de una encuesta realizada por el Centro de Investigaciones Sociológicas a 9.700 mujeres de 15 o más años, lo que abarca incluso a generaciones nacidas antes de 1931. El estudio ha contado con financiación de la Fundación Española de Contracepción.

La investigación ha permitido a sus autores trazar un perfil de las madres adolescentes en España: las jóvenes que han accedido tan tempranamente a la maternidad se emancipan y forman pareja antes que sus coetáneas, ya que el embarazo es el desencadenante de dichos acontecimientos. En el ámbito profesional, además de terminar antes sus estudios, acceden más tarde a su primer trabajo y no suelen lograr empleos estables.

Los primeros resultados del trabajo indican cómo, en un período de 50 años, la edad mediana de inicio de las relaciones sexuales de las mujeres residentes en España ha pasado de cerca de los 25 años a rondar los 18.

La investigación muestra ejemplos de esta evolución: menos de una cuarta parte de las mujeres españolas nacidas antes de 1951 habían tenido su primera relación sexual al llegar a los 20 años. Por el contrario, para las nacidas entre 1976 y 1980 el porcentaje asciende al 73% y sube al 86% en el caso de las que nacieron entre 1981 y 1985.

### Uso de anticonceptivos

La paulatina reducción de la edad de inicio de la actividad sexual ha venido acompañada de un descenso progresivo de la edad a la que las mujeres comienzan a usar anticonceptivos. Así,

mientras que las mujeres nacidas entre 1951-1955 utilizaban su primer anticonceptivo pasados los 25 (y mantenían su primera relación sexual a los 21,5), las cohortes de 20 años más tarde (1971-1975) comienzan a usar anticonceptivos a los 19,6 años, e inician su actividad sexual a los 18,9.

Persiste, por tanto, un desfase entre el inicio de la actividad sexual y la anticoncepción, aunque el lapso temporal es cada vez más reducido: 3,8 años de diferencia en el caso de las mujeres que tenían en el momento de la entrevista entre 50 y 54 años y 0,7 años en el caso de las que tenían entre 30 y 34.

El descenso en la edad de inicio de la actividad sexual ha llevado consigo, lógicamente, un aumento del número de mujeres con posibilidades de quedar embarazadas durante la adolescencia. Sin embargo, comparando en cada generación el porcentaje de embarazos entre las mujeres que tuvieron su primera relación sexual antes de los 20 años, se aprecia una clara tendencia a la baja. Así, mientras que entre las cohortes de mujeres nacidas en 1941-1945 se llegó a un 60% de embarazos adolescentes, entre las últimas analizadas (1981-1985) ha sido del 10,7%.

### ACTIVIDADES

- Haz un resumen de las ideas principales del texto
- Completa estas tablas y contesta a las cuestiones:

Nacidas	% de mujeres que han mantenido su primera relación sexual antes de los 20 años
Antes de 1950	
Entre 1976 y 1980	
Entre 1981 y 1985	

a) ¿Qué muestra esta tabla?

Nacidas	Edad media de la primera relación sexual	Edad a partir de la que se usan anticonceptivos
Entre 1951 y 1955		
Entre 1971 y 1975		

b) Comenta brevemente los datos de la tabla.

c) A la vista de los resultados, ¿crees que funcionan las campañas de educación sexual?

# PRUEBAS DE EVALUACIÓN

**NOMBRE:** \_\_\_\_\_ **CURSO:** \_\_\_\_\_ **FECHA:** \_\_\_\_\_

1. De forma breve, define los siguientes términos: reproducción, sexo, ovario, testículo.

**Respuesta:** .....  
 .....  
 .....  
 .....

2. Durante la pubertad se producen cambios corporales bastante significativos. Señala tres de ellos en los chicos y otros tres en las chicas.

**Respuesta:** a) en los chicos:.....  
 .....  
 .....

b) en las chicas:.....  
 .....  
 .....

3. De entre las siguientes estructuras que se citan a continuación, marca con una X aquellas que forman parte de la vulva:

<input type="checkbox"/> Útero	<input type="checkbox"/> Vestíbulo	<input type="checkbox"/> Trompa de Falopio	<input type="checkbox"/> Clítoris
<input type="checkbox"/> Himen	<input type="checkbox"/> Ovario	<input type="checkbox"/> Labios mayores	<input type="checkbox"/> Monte de Venus
<input type="checkbox"/> Vagina	<input type="checkbox"/> Labios menores	<input type="checkbox"/> Conducto urinario	<input type="checkbox"/> Vejiga de la orina

4. Indica las estructuras por las que debe pasar un espermatozoide desde que se deposita en el órgano genital femenino hasta que alcanza el óvulo.

**Respuesta:** .....  
 .....  
 .....  
 .....

5. Completa el siguiente texto:

Un método poco seguro, el del calendario u Ogino, se basa en establecer los días \_\_\_\_\_ y evitar las relaciones sexuales en esas fechas. Este método se fundamenta en el conocimiento del ciclo del \_\_\_\_\_ y en que un \_\_\_\_\_ permanece vivo y tiene la capacidad de fecundar un óvulo hasta 4 o 5 días después de haber sido depositado en la \_\_\_\_\_ y el \_\_\_\_\_.

**Respuesta:** Responder en los espacios en blanco de las frases.

6. Ordena los órganos y estructuras por las que pasa un óvulo desde su lugar de formación hasta que sale al exterior (vagina, cuello del útero, ovario, vulva, trompa de Falopio, útero).

**Respuesta:** .....  
 .....  
 .....  
 .....

7. Indica en qué parte del aparato reproductor se produce:

- a) La espermatogénesis.
- b) La ovogénesis.
- c) La fecundación.

Respuesta: a) .....

b).....

c).....

8. Señala dos diferencias entre un espermatozoide y un óvulo.

Respuesta: espermatozoide: a).....

b).....

Óvulo: a).....

b).....

9. ¿Por qué una mujer embarazada no tiene la menstruación?

Respuesta: .....

.....

.....

.....

.....

10. De entre los siguientes métodos anticonceptivos, señala con una X aquellos que contribuyen a evitar contraer una enfermedad de transmisión sexual:

- Coitus interruptus
- Píldora
- Preservativo
- Vasectomía
- Diafragma
- Dispositivo intrauterino
- Espermicida

NOMBRE: \_\_\_\_\_ CURSO: \_\_\_\_\_ FECHA: \_\_\_\_\_

1. Describe brevemente:

- Respuesta: a) Testículo:.....  
 .....  
 .....  
 b) Meiosis:.....  
 .....  
 .....  
 c) Fecundación: .....  
 .....  
 .....  
 d) Espermatozoide: .....  
 .....  
 .....

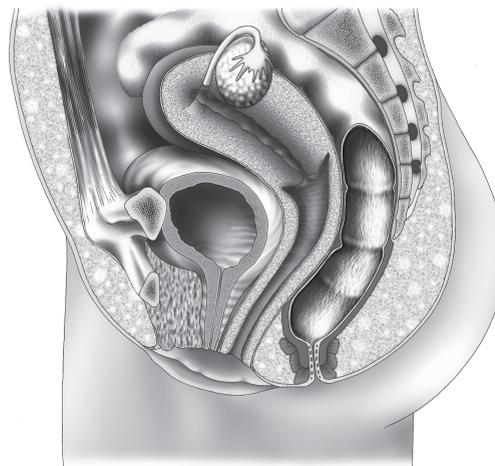
2. a) ¿Qué es la pubertad?

b) ¿Cuáles son los cambios que se producen en esta etapa en los chicos?; ¿y en las chicas?

- Respuesta: a) .....  
 .....  
 .....  
 .....  
 b) .....  
 .....  
 .....  
 .....

3. Sitúa los siguientes órganos y estructuras en su lugar correspondiente:

- (a) Vagina
- (b) Cuello de útero
- (c) Monte de Venus
- (d) Clítoris
- (e) Labios mayores
- (f) Trompas de Falopio
- (g) Ovario
- (h) Vejiga urinaria
- (i) Útero
- (j) Labios menores
- (k) conducto urinario.



4. De entre los siguientes métodos anticonceptivos (método Ogino, método de Billings, temperatura basal, coitus interruptus, lactancia prolongada, píldora, DIU, espermatozoides, diafragma, esponja, espermicidas, ligamiento de trompas, vasectomía) señala aquellos que:

- a) Se consideran "naturales".
- b) Evitan la llegada de los espermatozoides al óvulo.
- c) Impiden la formación de óvulos.

Respuesta: a) .....

b) .....

c) .....

5. ¿En que se diferencia un cigoto de un óvulo?

Respuesta: .....

6. El virus del SIDA, también denominado VIH, destruye los linfocitos, las células sanguíneas encargadas de fabricar anticuerpos, las defensas del cuerpo humano contra las infecciones causadas por otros virus, bacterias u otros agentes patógenos.

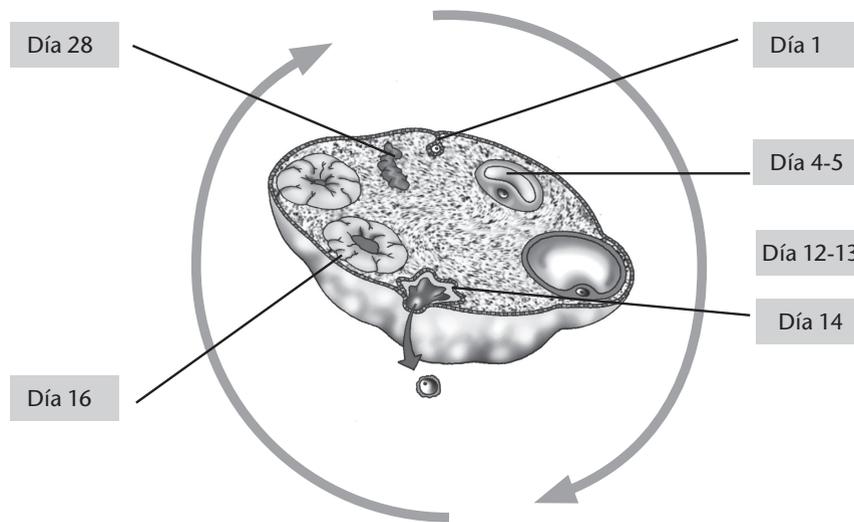
- a) ¿Que significado tiene las siglas SIDA y VIH?
- b) Indica tres formas de contagio del SIDA.
- c) Cita tres medidas precautorias que adoptarías para evitar contraer el SIDA.

Respuesta: a) .....

b) .....

c) .....

7. Observa este dibujo y contesta a las preguntas



- ¿Qué muestra este esquema?
- Describe que ocurre entre el día 1 y el día 14.
- ¿Qué es el objeto marcado con la flecha? ¿Qué ocurre en ese momento?
- ¿Qué pasa durante el resto del ciclo?

Respuesta: a) .....

b) .....

c) .....

d) .....

8. El espermatozoide

- Haz un esquema de un espermatozoide e indica sus partes.
- Compara un óvulo y un espermatozoide.
- Dónde se producen los espermatozoides? ¿Y dónde se produce la fecundación?

Respuesta: a)

- b) .....
- .....
- .....
- .....
- .....
- .....
- .....
- .....
- .....
- .....
- .....
- .....
- c) .....
- .....

9. Explica muy brevemente
- a) ¿Cómo se produce la erección del pene?
  - b) ¿Qué función tiene el conducto deferente?
  - c) ¿Qué hace la próstata?
  - d) ¿Qué es el semen?

- Respuesta: a) .....
- b) .....
- c) .....
- d) .....

10. De acuerdo con las encuestas, un 80 % de los adolescentes reconocen haber mantenido alguna vez relaciones sexuales sin la adecuada protección.
- a) Comenta que te parece ese dato.
  - b) Cuando se habla de la adecuada protección, ¿a qué se refieren?
  - c) Explica dos motivos por los cuáles se pueden mantener relaciones sexuales sin la adecuada protección.

- Respuesta: a) .....
- b) .....
- c) .....

NOMBRE: \_\_\_\_\_ CURSO: \_\_\_\_\_ FECHA: \_\_\_\_\_

1. El espermatozoide

- a) Haz un dibujo de un espermatozoide e indica sus componentes principales y su función
- b) ¿Qué diferencias tiene con las restantes células del cuerpo humano? Explica el motivo.
- c) ¿Por qué el varón libera millones de espermatozoides y la mujer normalmente sólo un óvulo?

Respuesta: a)

b) .....

.....

.....

c) .....

.....

.....

2. Qué es: Gónada, trompa de Falopio, útero, caracteres sexuales secundarios.

Respuesta: .....

.....

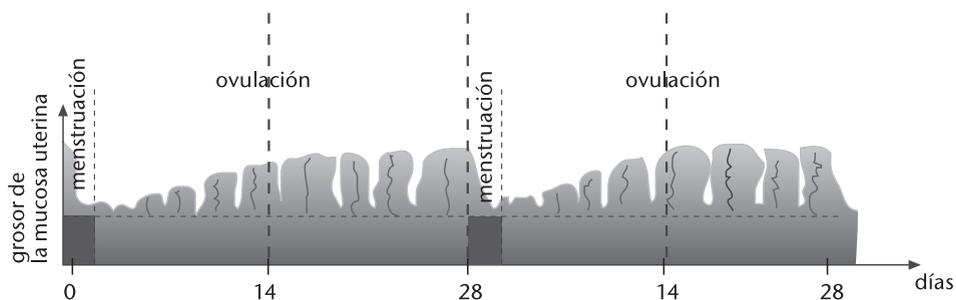
.....

.....

.....

3. Haz un dibujo esquemático del aparato reproductor masculino e indica sus componentes.

4. La siguiente gráfica representa el desarrollo del ciclo uterino:



- a) ¿Cuántos ciclos se han representado en la gráfica?
- b) ¿Qué ocurre cuando el óvulo no es fecundado?
- c) ¿Cómo cambiaría la gráfica en el caso de producirse la fecundación?
- d) ¿Siempre es así de exacto?

Respuesta: a) .....

b) .....

c) .....

d) .....

5. Marca con una X las características de los métodos anticonceptivos que te citamos:

Método	Frente a los embarazos no deseados es un método		Protege contra las enfermedades de transmisión sexual	
	Seguro	Inseguro	Sí	No
Ligadura de trompas				
DIU				
Preservativo femenino				
De Ogino				
Píldora				
Preservativo masculino				
De Billings				
Píldora del día después				
Coitus interruptus				
Vasectomía				

6. Indica a qué aparato reproductor, masculino o femenino, pertenecen y que función tienen los siguientes componentes:

	Aparato reproductor	Función
a) Folículo		
b) Glándula de Cowper		
c) Útero		
d) Próstata		
e) Prepucio		

7. El SIDA

- a) Además de por las prácticas sexuales, ¿de qué otras maneras nos puede infectar el virus del SIDA?
- b) Nombra sus siglas y describe brevemente como actúa la enfermedad.
- c) ¿Qué es la fase de latencia del virus del SIDA y cómo ha contribuido a la difusión de la enfermedad?

Respuesta: a) .....

.....

.....

.....

b) .....

.....

.....

.....

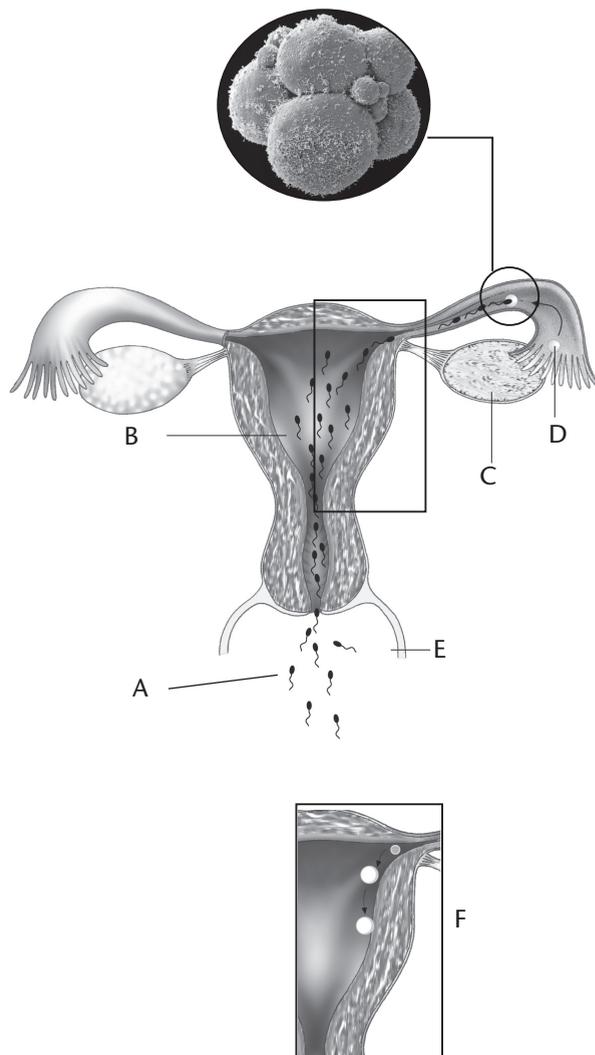
c) .....

.....

.....

.....

8. Observa este esquema y contesta a las siguientes preguntas



- a) Pon el nombre a todos los componentes que te indicamos.
- b) ¿Qué muestra la imagen microscópica?
- c) ¿Qué tiene que ocurrir para que se produzca un embarazo ectópico?

Respuesta: b) .....

.....

.....

c) .....

.....

.....

.....

9. Describe los cambios que se producen en varones y mujeres en la adolescencia. ¿Justifican esas diferencias algún tipo de discriminación posterior?

Respuesta: .....

.....

.....

.....

.....

.....

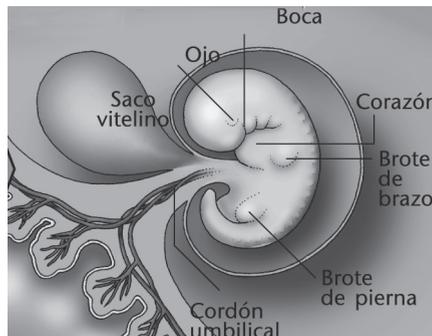
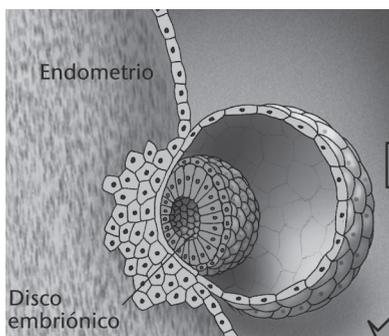
.....

.....

.....

.....

10. Observa esta secuencia de tres imágenes y responde a las preguntas



- a) ¿Qué muestran esas tres imágenes? ¿Dónde transcurre todo ese proceso?
- b) Describe como se cambia de una a otra.
- c) ¿Qué es la placenta? ¿Y el cordón umbilical? ¿Para que sirven?

Respuesta: a) .....

b) .....

c) .....