

# 6

## Estímulo y respuesta. Receptores y efectores

### En esta unidad...

Reconocerás la relación entre los estímulos percibidos y la respuesta de nuestro organismo ante ellos.

Describirás la constitución de los órganos sensoriales y explicarás sus funciones.

Distinguirás entre los actos voluntarios y los actos involuntarios.

Reconocerás los mecanismos de acción de los músculos sobre el esqueleto para ejecutar los movimientos.

Identificarás los problemas que pueden afectar a los sentidos y al aparato locomotor y valorarás la importancia de mantener hábitos saludables.

### Lo que ya sabes

Los órganos de los sentidos captan la información del medio externo, que es transmitida al sistema nervioso central.

El sistema nervioso central procesa la información y elabora una respuesta.

El sistema locomotor se encarga de llevar a cabo la respuesta.



## La decisión del portero

El árbitro ha pitado penalti; el delantero se prepara para lanzarlo. El portero mira fijamente la pelota, aparentemente ajeno a todo lo demás; no obstante, un torbellino de pensamientos pasa por su cerebro. Tiene que decidir cómo, cuándo y hacia dónde lanzarse para detenerlo.

Una décima de segundo tras el disparo, el portero se lanza justamente hacia el lado por donde se acerca el balón.

La jugada apenas ha durado unos segundos; sin embargo, varios procesos han tenido lugar para producir la reacción. El portero ha reconocido al lanzador y ha recordado la forma que tiene de lanzar los penaltis. Una señal, la salida del balón, percibida por los sentidos ha desencadenado la respuesta del portero; de entre las diferentes alternativas, ha elegido una. Su sistema locomotor, esqueleto y músculos se ha encargado de ejecutar la decisión.

Todas nuestras reacciones, tanto voluntarias como involuntarias, necesitan una "señal" desencadenante, un estímulo, que determinará la forma de actuar, es decir, la respuesta.



- En la foto superior, el delantero está lanzando el penalti. ¿Qué señal han captado sus sentidos para desencadenar esta acción?

.....

- ¿Qué estímulo determina el momento justo en que se lanza el portero? ¿Qué órganos participan en la percepción de ese estímulo?

.....

.....

- ¿Qué órganos participan en la respuesta, es decir, en el movimiento del portero?

.....

.....

En la imagen de la izquierda puedes observar al portero a punto de lanzarse para detener el balón. Antes del disparo, el portero ya ha decidido hacia dónde lanzarse. ¿Qué circunstancia le ha llevado a tomar esa decisión?

.....

.....

Futbolista lanzando un penalti.

# 1 La percepción del medio

Continuamente, estímulos procedentes tanto de nuestro interior (sed, hambre) como del mundo exterior (olores, ruidos) son percibidos por nuestro organismo. Gracias a esta capacidad, nuestro cuerpo responde de la manera más adecuada para nuestra supervivencia o bienestar.

## Receptores sensitivos

Denominamos **estímulos** a aquellos cambios ambientales que pueden ser detectados por nuestro organismo.

Los estímulos son captados por unas células nerviosas sensibles que denominamos **receptores**. Los receptores se pueden clasificar atendiendo a diversos criterios:

- **Localización.** Nuestro cuerpo tiene **receptores internos**, que nos informan sobre el estado y el funcionamiento de nuestros órganos internos, y **receptores externos**, que captan los estímulos exteriores.

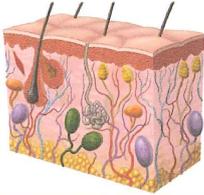
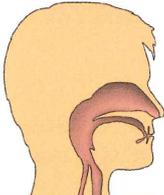
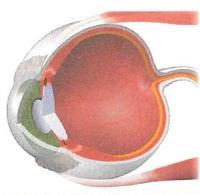
- **Tipo de estímulo que reciben.** Los receptores pueden reaccionar ante la **presión de contacto**, los cambios de **temperatura**, la presencia de **sustancias químicas** o las variaciones en la **luz**.

Todos los receptores sensitivos funcionan bajo un mismo principio: convierten estímulos fisicoquímicos en impulsos nerviosos, que a su vez son transmitidos por el sistema nervioso periférico hasta el sistema nervioso central.

## Los órganos de los sentidos

Los receptores externos se encuentran dispersos por la piel o agrupados en zonas concretas, como la mucosa nasal, la superficie de la lengua, el ojo o el oído, formando los **órganos de los sentidos**.

Tradicionalmente, se consideran cinco sentidos: **tacto**, **olfato**, **gusto**, **oído** y **vista**. Los receptores sensitivos que forman los órganos de los sentidos son sensibles a diferentes tipos de estímulos.

		SENTIDO				
		TACTO	OLFATO	GUSTO	OÍDO	VISTA
ESTÍMULO		Presión	Sustancias químicas gaseosas	Sustancias químicas disueltas	Vibraciones	Luz
ÓRGANO RECEPTOR		Piel 	Fosas nasales 	Lengua 	Oído 	Ojo 

1. Los receptores perciben cambios en el ambiente. Si el medio se mantiene constante, la sensibilidad disminuye hasta dejar de percibir el estímulo: es la adaptación. Para comprobar este fenómeno, puedes sumergir un dedo de una mano en un vaso con agua fría, y uno de la otra en un vaso con agua caliente. Comprobarás que, tras un rato, las sensaciones de frío y calor disminuyen. Después, introduce ambos dedos en un vaso con agua tibia.

a) ¿Cómo percibirán ambos dedos el agua tibia? ¿Y al cabo de un rato?

.....  
.....

b) ¿Qué es realmente lo que han percibido los receptores térmicos de la piel?

.....  
.....



2. ¿Qué condición debe cumplir un cambio ambiental para considerarlo un estímulo?

.....

# 2 Sentidos del tacto, olfato y gusto

Los receptores del tacto se encuentran en la piel, los del olfato se localizan en el interior de las fosas nasales y los del gusto en la lengua.

## ■ Tacto

La **piel**, además de revestir y proteger el cuerpo, es el órgano donde se localizan los receptores que permiten el sentido del **tacto**.

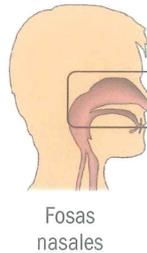
Los **receptores táctiles** son terminaciones nerviosas libres o encerradas en cápsulas. Existen diversos tipos de receptores táctiles sensibles a diferentes estímulos: contacto (roce ligero y momentáneo), presión (contacto sostenido y de mayor intensidad), frío, calor y dolor.

El contacto de un objeto con la piel estimula los receptores táctiles de esa zona, desencadenando los impulsos nerviosos que llegan a la zona sensitiva correspondiente de la corteza cerebral, donde se hace consciente la sensación.

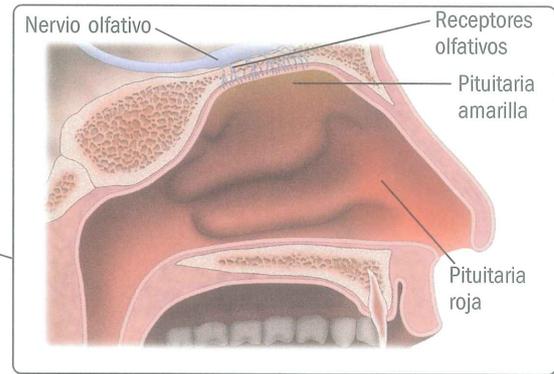
## ■ Olfato

El sentido del olfato se localiza en el tejido epitelial que recubre las **fosas nasales**, denominado **pituitaria**.

Los **receptores olfativos** son sensibles a sustancias gaseosas o volátiles, presentes en el aire inspirado. Estos receptores pueden captar diferentes partículas presentes en el aire y emitir impulsos, que a través del **nervio olfativo** llegan a la corteza cerebral; es aquí donde se hace consciente la sensación en forma de olor.



ESTRUCTURA DE LAS FOSAS NASALES



## ■ Gusto

Los **receptores del gusto** se encuentran en los **botones gustativos** de las **papilas** de la lengua, y también en el paladar, la faringe y la laringe. Son sensibles a sustancias disueltas en la saliva. Existen receptores para cada uno de los diferentes tipos de sabores: dulce, salado, ácido y amargo.

El **sabor** característico de un alimento es una mezcla entre sensaciones olfativas y gustativas, ya que al masticar la comida, además de las partículas disueltas, millones de moléculas volátiles se desprenden y pasan por la faringe a la cavidad nasal, donde son captadas por células olfativas.

3. ¿Dónde se encuentran los receptores del tacto, el olfato y el gusto?  
.....  
.....
4. ¿Por qué se dice que el sentido del tacto comprende en realidad varios sentidos?  
.....  
.....
5. El dolor es, sin duda, una molestia, pero ¿qué objetivo tiene esta sensación? ¿Qué ocurriría si no percibiésemos el dolor?  
.....  
.....
6. Los receptores olfativos y gustativos detectan sustancias químicas. ¿A qué diferentes estímulos responden?  
Receptores olfativos: .....  
Receptores gustativos: .....
7. ¿Qué dos sentidos actúan conjuntamente para percibir los sabores de los alimentos? ¿Cómo lo hacen?  
.....

## El sentido del oído

Los **oídos** son los órganos de la **audición** y del **equilibrio**. A través de ellos, percibimos los sonidos, y; también nos informan sobre la posición de la cabeza para mantener el equilibrio.

### Estructura del oído

Los oídos se encuentran situados a ambos lados de la cabeza y en ellos podemos reconocer tres partes:

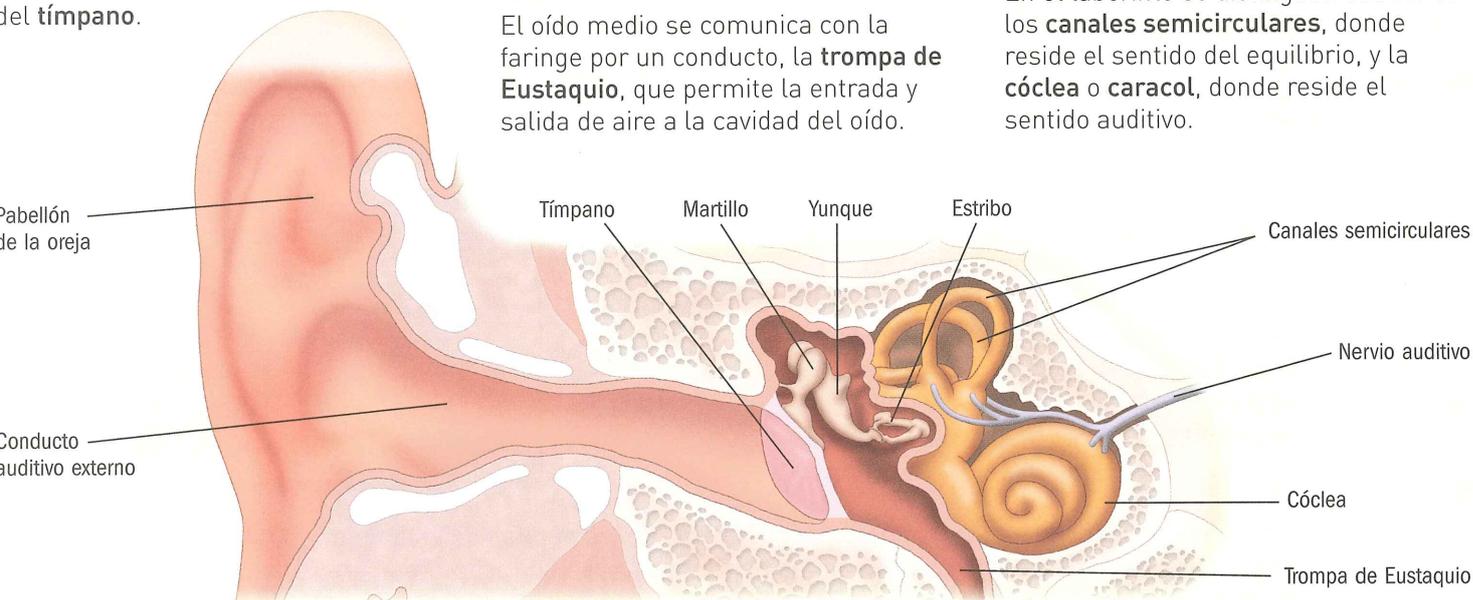
**Oído externo.** Está constituido por el **pabellón de la oreja**, que es un repliegue cartilaginoso de la piel, y por el **conducto auditivo externo**, cerrado en su extremo final por la membrana del **tímpano**.

**Oído medio.** Contiene tres huesecillos encadenados: **martillo**, **yunque** y **estribo**. Por un extremo están en contacto con el tímpano y por otro con el oído interno.

El oído medio se comunica con la faringe por un conducto, la **trompa de Eustaquio**, que permite la entrada y salida de aire a la cavidad del oído.

**Oído interno.** Está formado por un sistema de canales que denominamos **laberinto**. Este está relleno de un líquido, la **endolinfa**.

En el laberinto se distinguen dos zonas: los **canales semicirculares**, donde reside el sentido del equilibrio, y la **cóclea** o **caracol**, donde reside el sentido auditivo.



### Funcionamiento del oído

El oído es un órgano que realiza dos funciones:

- **La audición.** Las ondas sonoras hacen vibrar al tímpano. Esa vibración, ampliada por la cadena de huesecillos, se transmite al caracol, donde se encuentran los receptores sensibles a la vibración. Estos convierten el estímulo en impulsos nerviosos, que son enviados al cerebro por el **nervio auditivo**.
- **El equilibrio.** Cuando movemos la cabeza se desplaza la endolinfa dentro de los canales semicirculares. El movimiento es captado por los receptores situados en su pared y transformado en impulsos nerviosos, que son enviados al cerebro.

8. Sabiendo que la presión del aire disminuye con la altura, explica por qué se nos "taponan" los oídos cuando subimos o bajamos un puerto de montaña.

.....

.....

9. Los profesionales sanitarios advierten que, en caso de escuchar una explosión fuerte, es conveniente abrir la boca para prevenir una posible rotura del tímpano. ¿Por qué?

.....

10. ¿En cuál de las tres partes en que se divide el oído reside el sentido auditivo?

.....

11. Justifica por qué la sensación de estar girando se mantiene después de haber dado vueltas rápidamente.

.....

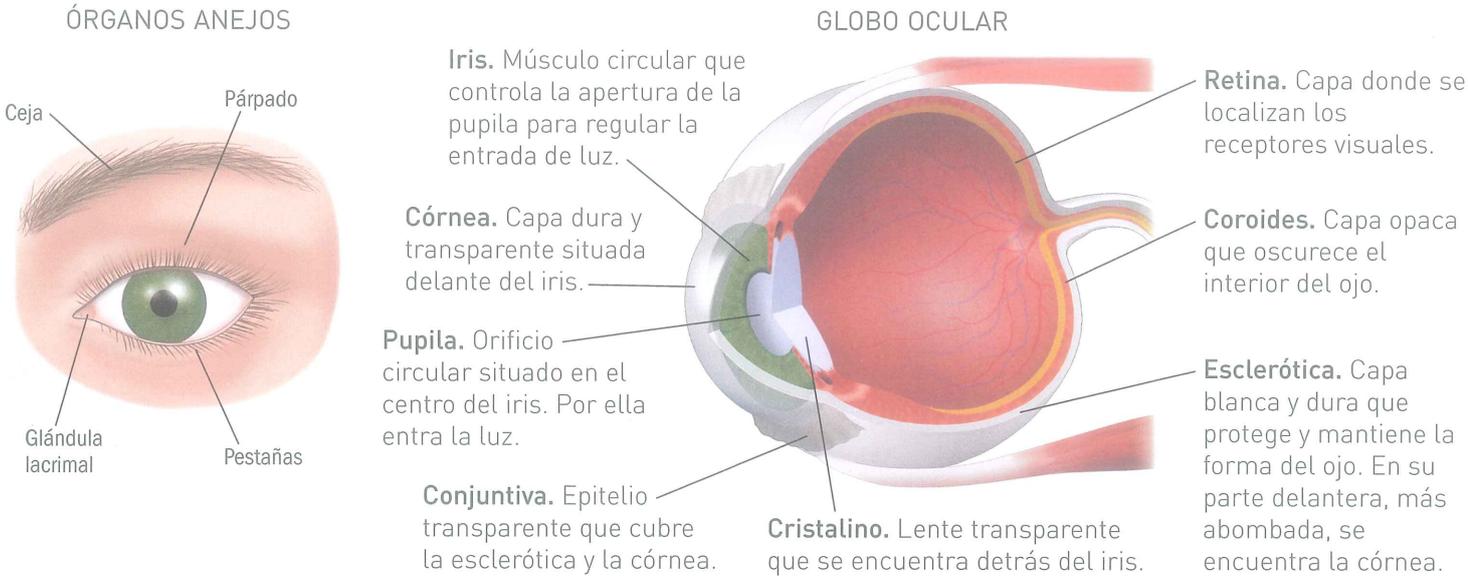
.....

# 4 El sentido de la vista

Los **ojos** son los órganos donde reside el sentido de la **vista**; sin duda, el más complejo de todos.

## ■ Estructura del ojo

El ojo está formado por una serie de **órganos anejos** y por el **globo ocular**.



## ■ Funcionamiento del ojo

Los **receptores de la retina** captan la luz reflejada por los objetos que vemos y producen impulsos nerviosos que son transportados por el **nervio óptico** hasta el cerebro.

Para poder ver los objetos correctamente, el ojo realiza de manera automática dos procesos:

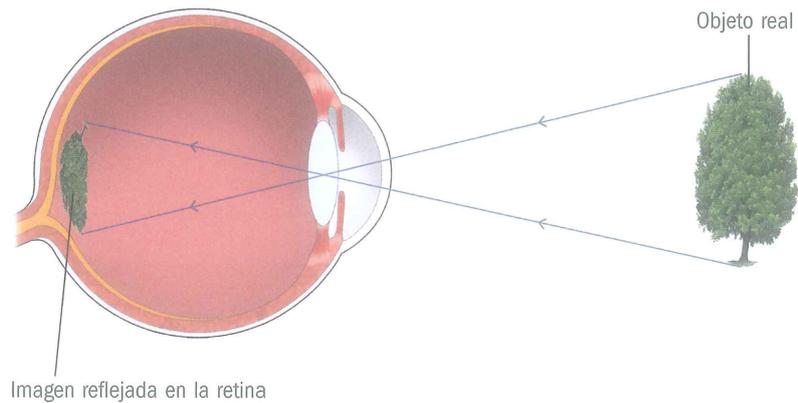
- **Acomodación.** El cristalino adapta su curvatura para permitir que las imágenes de los objetos situados a diferentes distancias se formen correctamente sobre la retina.
- **Regulación de la cantidad de luz.** La pupila se abre o se cierra según la intensidad luminosa para regular la cantidad de luz que entra.

## ■ Anomalías de la visión

Los problemas oculares más comunes se deben a variaciones en la forma del globo ocular o en la curvatura de la córnea. Las más comunes son:

- **Miopía.** Los individuos miopes ven con nitidez los objetos cercanos, mientras que los lejanos los ven borrosos.
- **Hipermetropía.** Los individuos hipermétropes ven bien los objetos lejanos, mientras que los próximos los ven borrosos.
- **Astigmatismo.** Las personas con astigmatismo tienen una visión borrosa y distorsionada.

## FORMACIÓN DE IMÁGENES EN LA RETINA



**12.** Observa en un espejo tu pupila cuando pasas de un lugar muy iluminado a otro con poca luz. ¿Qué ocurre? ¿Por qué?

.....

.....

**13.** Describe la función que puede desempeñar cada uno de los órganos anejos al globo ocular: cejas, pestañas, párpados y glándulas lacrimales.

.....

.....

# 5 Salud e higiene de los órganos de los sentidos

Los órganos de los sentidos pueden verse afectados por enfermedades o anomalías de diversos tipos: infecciosas, genéticas, etc. Para prevenir las infecciones y asegurar un correcto funcionamiento de los órganos de los sentidos es conveniente vigilar los hábitos de higiene.

• **Higiene de la piel.** Cualquier herida en la piel puede ser la puerta de entrada de microorganismos. Por esta razón, es necesario mantener la higiene mediante la limpieza con agua y jabón y la ducha diaria.

El **acné** es una afección cutánea frecuente en la adolescencia. Consiste en la obstrucción del conducto de salida de las glándulas sebáceas. La mejor medida contra el acné es lavar frecuentemente la zona con agua caliente y jabón y no manipularla con los dedos para evitar su infección.

• **Cuidados e higiene del olfato y del gusto.** La pérdida o reducción del olfato es la anomalía más frecuente y está causada por una excesiva mucosidad nasal. Esta abundante secreción se origina cuando se produce una **rinitis**, es decir, la inflamación de la mucosa, causada por infecciones o por procesos alérgicos.

La limpieza de las fosas nasales, el cepillado de los dientes y el abandono de hábitos como el tabaquismo pueden mejorar la percepción de los sabores y olores.

• **Cuidados e higiene del oído.** Para una correcta audición y para prevenir infecciones es preciso mantener despejados los conductos auditivos externos. Para su limpieza, tan solo debe utilizarse agua y jabón o soluciones fisiológicas.

Además, la exposición prolongada a niveles sonoros intensos destruye los receptores sensoriales del oído y conduce irremisiblemente a la pérdida de la capacidad auditiva (sordera).

• **Cuidados e higiene de la vista.** El sistema lacrimal y los párpados constituyen un mecanismo propio de limpieza de los ojos. No obstante, los ojos deben lavarse diariamente con agua para eliminar las secreciones (legañas) producidas durante el sueño. Además, como medida de protección para la vista es conveniente:

- Utilizar una buena luz para leer y estudiar.
- Mantener una distancia adecuada ante las pantallas de ordenador y televisión y no estar frente a ellas demasiado tiempo.
- Evitar leer en vehículos en movimiento que provoquen cambios en la distancia entre el ojo y el texto, ya que producen variaciones en la acomodación con la consiguiente sensación de mareo.



Las infecciones respiratorias, como los "catarros", dificultan el sentido del olfato.



Leer en vehículos en movimiento incrementa las posibilidades de sufrir un mareo.

14. ¿Qué hábito insalubre afecta al correcto funcionamiento de nuestro sentido del gusto?

.....

15. Al resfriarnos, la mucosidad cubre la pituitaria y disminuye temporalmente nuestra sensibilidad olfativa.

a) ¿A qué es debida esta pérdida de olfato?

.....  
.....

b) ¿Por qué se reduce también nuestra capacidad de apreciar los sabores de los alimentos?

.....

16. Los médicos desaconsejan el uso de bastoncillos en la limpieza de los conductos auditivos. ¿Por qué?

.....  
.....

17. Cita tres medidas, distintas de las mencionadas, que puedes tener en cuenta para proteger tu vista.

.....  
.....

# 6 La elaboración de la respuesta. Los actos voluntarios

Los estímulos captados por los receptores y transformados en impulsos nerviosos son enviados a la médula y al cerebro donde se elaboran las órdenes de respuesta.

## ■ Los actos voluntarios

Son actos **conscientes**, controlados de forma **voluntaria**, como andar o pensar. Los actos voluntarios pueden responder a estímulos externos, como el sonido que nos hace descolgar el teléfono móvil, o internos, como la sensación de hambre que nos empuja a comer. Se llevan a cabo **bajo el control de la corteza cerebral**, en la que se identifican dos tipos de zonas o áreas:

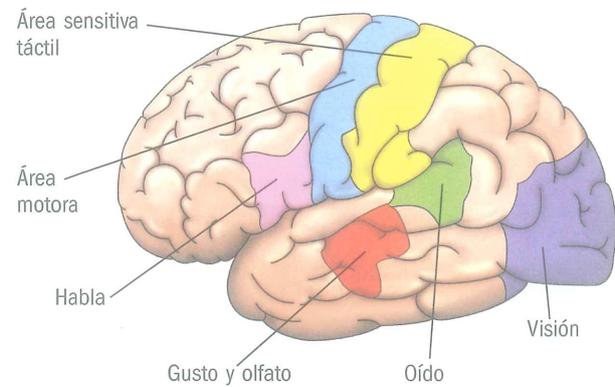
- **Áreas sensitivas**, donde se reciben los impulsos procedentes de los órganos de los sentidos y se traducen en sensaciones.

La destrucción de una región sensitiva conlleva la insensibilidad de la zona del cuerpo correspondiente, aunque los sentidos funcionen perfectamente.

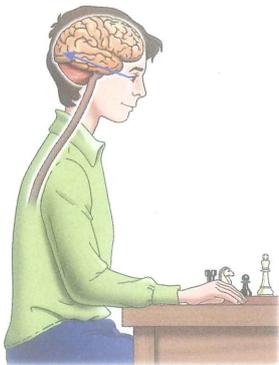
- **Áreas motoras**, donde se elaboran las órdenes de respuesta en forma de impulsos nerviosos. Estos impulsos son conducidos a través de las neuronas motoras hacia los **órganos efectoros**, que son los responsables de llevar a cabo la respuesta voluntaria.

La destrucción de alguna zona del área motora implica la parálisis de los órganos controlados por esta. Estos órganos no podrán funcionar porque no reciben las órdenes oportunas.

### ÁREAS SENSITIVAS Y MOTORAS DEL CEREBRO



### RECORRIDO DE LOS IMPULSOS NERVIOSOS EN UN ACTO VOLUNTARIO



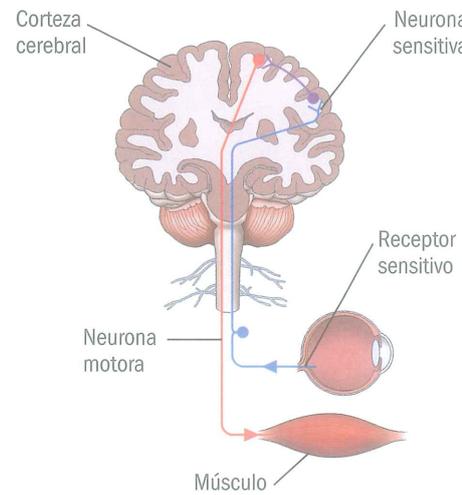
1. El jugador "ve" la posición de las fichas de ajedrez.



2. Su cerebro analiza y piensa la mejor jugada.



3. La corteza motora envía impulsos a los músculos.



18. Explica la relación entre las áreas sensitivas y motoras del cerebro. ¿Dónde se generan las órdenes motoras de los actos voluntarios?

.....  
.....  
.....

19. ¿Qué área de la corteza cerebral tendrá dañada una persona que no tenga sensibilidad en una mano?

.....

20. ¿Cómo se llaman los órganos encargados de llevar a cabo la respuesta? Pon un ejemplo.

.....  
.....

## La elaboración de la respuesta. Los actos reflejos

En nuestro cuerpo, algunas respuestas no implican un control voluntario; son los **actos reflejos**.

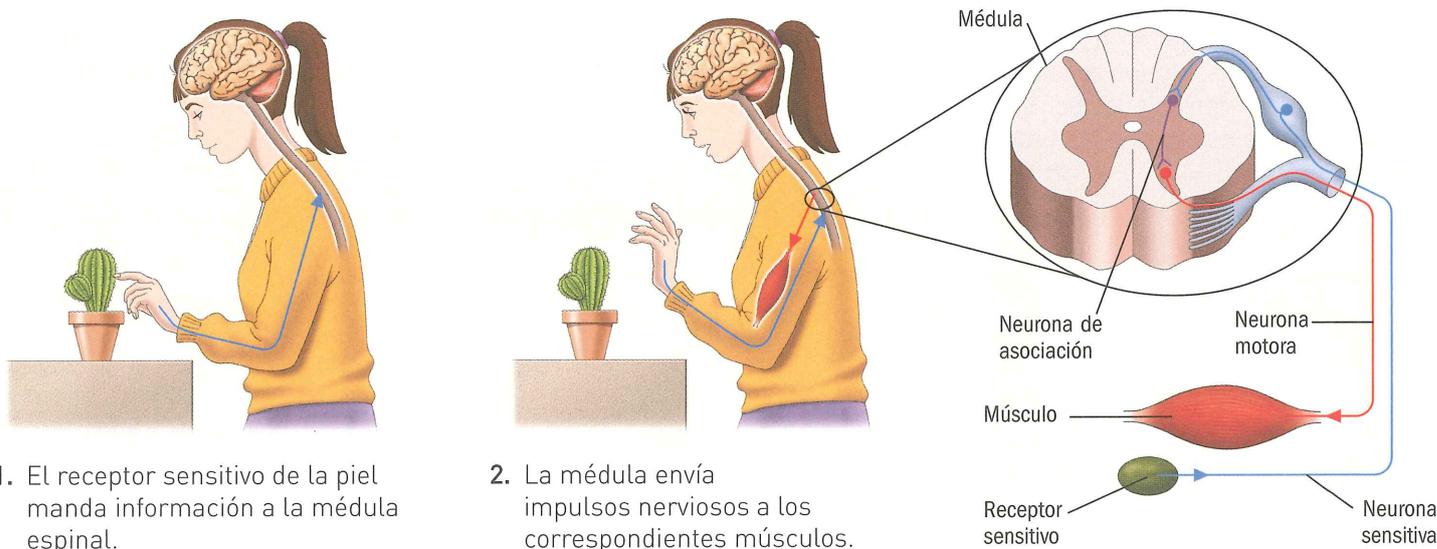
Los **actos reflejos** son respuestas rápidas y automáticas como la tos, la abertura de la pupila, el parpadeo, etc. Incluso movimientos complejos, como retirar la mano al tocar un objeto ardiendo, se realizan de manera refleja.

En los actos reflejos, las órdenes son elaboradas por neuronas motoras de la **médula espinal** sin el control de la corteza cerebral. Por este motivo, se ejecutan involuntariamente.

Los actos reflejos se llevan a cabo mediante una estructura nerviosa, el **arco reflejo**, en la que intervienen los siguientes elementos:

- Un **receptor sensible** al estímulo.
- Una **neurona sensitiva** que lleva el impulso nervioso desde el receptor hacia la médula.
- Una **neurona de asociación** situada en la médula, que pone en contacto la neurona sensitiva con la motora.
- Una **neurona motora** que transmite el mensaje al músculo correspondiente.
- Un **músculo efector** que efectúa la respuesta.

RECORRIDO DE LOS IMPULSOS NERVIOSOS EN UN ACTO REFLEJO



1. El receptor sensitivo de la piel manda información a la médula espinal.

2. La médula envía impulsos nerviosos a los correspondientes músculos.

21. Sin darte cuenta, habrás tocado alguna vez un objeto muy caliente como una plancha.

- a) ¿Cuál ha sido tu reacción?  
.....
- b) ¿Has ordenado conscientemente la retirada de la mano?  
.....
- c) ¿Qué crees que ocurriría si no hubieras reaccionado tan rápidamente?  
.....
- d) ¿Qué finalidad tienen los actos reflejos?  
.....

22. Indica si los siguientes actos son voluntarios (V) o involuntarios (I).

- a) Respirar. ....
- b) Hablar. ....
- c) Hacer la digestión. ....
- d) Andar. ....
- e) Parpadear. ....
- f) Sonreír. ....

# 8 El sistema locomotor

El sistema locomotor, integrado por los **huesos** que forman el **esqueleto** y los **músculos esqueléticos**, es el encargado de ejecutar las respuestas motoras ordenadas por el sistema nervioso.

## ■ Músculos y huesos

Los **músculos esqueléticos** actúan sobre el esqueleto y son los encargados de **ejecutar los movimientos voluntarios**. La musculatura esquelética está integrada por más de 650 músculos que constituyen entre el 35 y el 40% del peso corporal.

Por su parte, el **esqueleto** constituye un armazón interno que **sostiene** nuestro cuerpo y **protege** sus partes más delicadas; en él se insertan los músculos que **permiten el movimiento**. Está integrado por 208 huesos que constituyen entre el 14 y el 18% de la masa corporal.

## ■ Las articulaciones

Los huesos que forman nuestro esqueleto están articulados para permitir los movimientos.

Las **articulaciones** son estructuras que unen los huesos del esqueleto y **permiten la movilidad** de la mayoría de sus piezas.

Se pueden distinguir tres tipos diferentes de articulaciones según su movilidad.

## ESQUELETO Y MUSCULATURA ESQUELÉTICA



Puedes consultar los componentes principales del esqueleto y la musculatura en el Atlas anatómico del final del cuaderno.

### TIPOS DE ARTICULACIONES SEGÚN SU MOVILIDAD

Inmóviles	Semimóviles	Móviles
<p>Articulaciones del cráneo</p>	<p>Articulaciones de las vértebras</p>	<p>Articulación de la cadera</p>
Impiden el movimiento de los huesos que agrupan. Por ejemplo, las articulaciones que unen los huesos del cráneo.	Solo realizan pequeños desplazamientos entre los huesos. Por ejemplo, las articulaciones de las vértebras.	Permiten una gran movilidad entre los huesos. Este es el caso de las articulaciones del codo, la cadera y la rodilla.

Las articulaciones móviles contienen **ligamentos**, que son fibras muy fuertes que unen los huesos, y **cartílagos**, que son piezas de tejido cartilaginoso que protegen las superficies de los huesos.

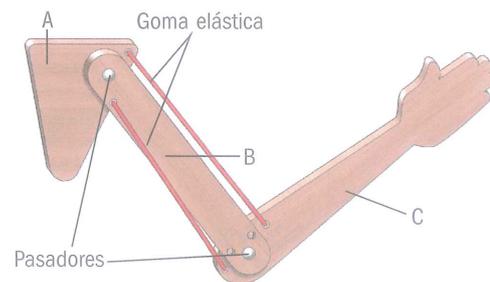
23. ¿Qué sucedería si el esqueleto no estuviera articulado?

.....

24. Un estudiante ha confeccionado una maqueta de madera para comprobar cómo se producen los movimientos de flexión y extensión del brazo.

a) ¿Qué representan las gomas elásticas y los pasadores de papelería?

.....  
 .....  
 .....



b) Consulta el Atlas anatómico e indica el nombre de los huesos y músculos representados en cada zona.

A: ..... C: .....

B: .....

Para cumplir con su función, los músculos esqueléticos se unen a los huesos y se contraen o relajan produciendo movimiento.

Cada músculo se une a dos huesos distintos mediante unos cordones muy resistentes de tejido conjuntivo, denominados **tendones**.

El músculo se contrae, es decir, se acorta, cuando recibe un impulso nervioso motor.

Gracias a las articulaciones, los músculos mueven los huesos haciendo que se acerquen, se separen o giren uno respecto a otro.

Para realizar algunos movimientos, los músculos trabajan coordinadamente por parejas que funcionan de forma **antagónica** o contraria. Por ejemplo, la contracción del bíceps produce la flexión del brazo, mientras que la contracción del tríceps provoca su extensión.

### Cuidados del sistema locomotor

Las lesiones más frecuentes en el sistema locomotor pueden afectar a los músculos, a los huesos o a las articulaciones.

Por ejemplo, son frecuentes las **contracturas musculares** (contracción persistente e involuntaria de un músculo), las **fracturas óseas** (rotura de un hueso), las **luxaciones** (salida de los huesos de las articulaciones), los **esguinces** (estiramientos excesivos de los ligamentos) o las **roturas de ligamentos y de cartílagos**.

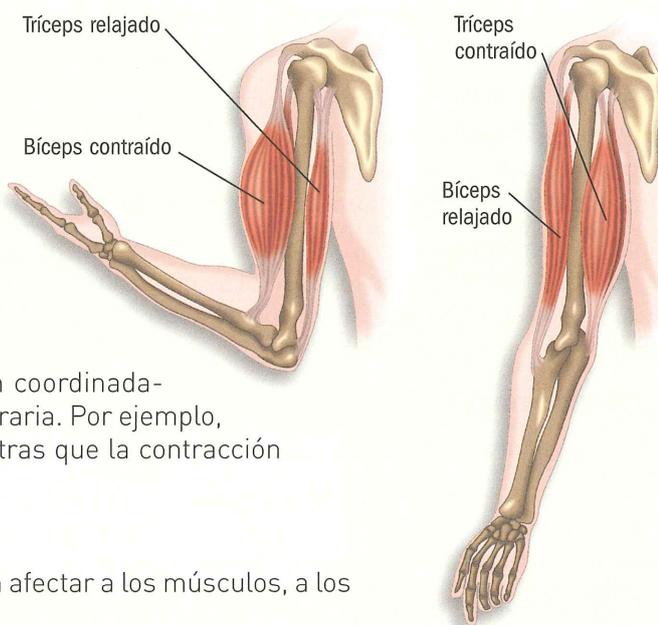
Las causas principales de estas lesiones son los traumatismos, los ejercicios bruscos y los ejercicios continuados sin reparación previa. Para prevenirlas es conveniente:

**Utilizar los elementos protectores** adecuados para cada deporte.

**Evitar los ejercicios violentos** que puedan producir la sobrecarga en los músculos y articulaciones.

**Realizar ejercicio físico** regularmente también ayuda a prevenir este tipo de lesiones y a la recuperación de muchas de ellas. Además, fomenta nuestra autoestima haciéndonos sentir más fuertes y seguros.

### ACCIÓN ANTAGÓNICA DE LOS MÚSCULOS DEL BRAZO



5. ¿Cómo se unen los músculos a los huesos? ¿De qué tejido están compuestas las estructuras que los unen?

.....

.....

6. Cita un ejemplo de músculos antagónicos y explica su funcionamiento.

.....

.....

7. Une mediante flechas las lesiones, en la columna de la izquierda, con las partes afectadas, en la columna de la derecha.

- |               |              |
|---------------|--------------|
| Esguince •    | • Huesos     |
| Fractura •    | • Músculos   |
| Luxación •    | • Ligamentos |
| Contractura • | • Cartílagos |

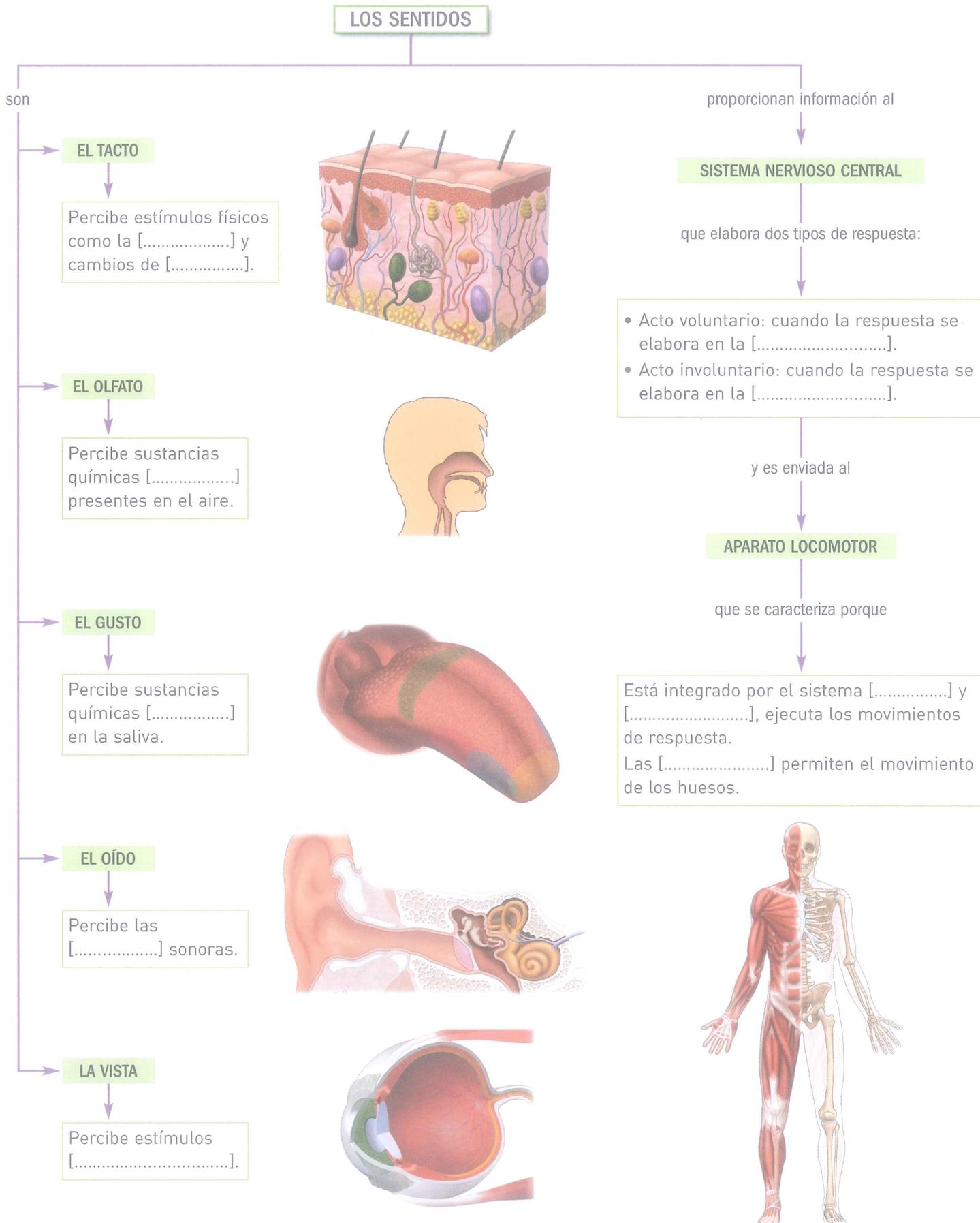
8. ¿Qué medidas recomendarías a un amigo que quiere empezar a practicar ciclismo durante los fines de semana para disminuir el riesgo de lesiones?

.....

.....

.....

29. Completa el siguiente resumen de esta unidad.



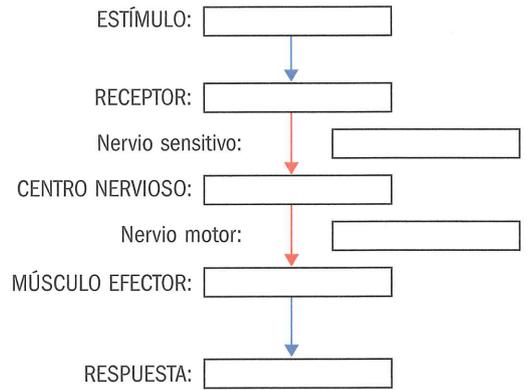
# A C T I V I D A D E S

30. Lee el siguiente texto.

“El delantero ha visto el balón que recibe a pase de su compañero; lo golpea y lo envía al fondo de la red.”

El esquema refleja el trayecto de la información (flechas rojas) y las acciones que han desembocado en el gol (flechas azules). El esquema muestra varias cosas:

- 1.º Los órganos que han intervenido: receptor, centro nervioso (cerebro o médula) y músculos efectores.
- 2.º Las estructuras que los conectan: el nervio sensitivo y el nervio motor.
- 3.º El estímulo que desencadena la acción y la respuesta en la que se traduce.



Completa el esquema con los elementos que han intervenido: ojo, cerebro, músculo de la pierna, nervio óptico y nervio de la pierna.

31. Julia llega a casa. Ve la puerta cerrada y busca la llave en su bolso. Una vez que la ha encontrado, la introduce en la cerradura y abre la puerta.

a) El acto de abrir la puerta, ¿ha sido voluntario o involuntario?

.....

b) ¿Qué estímulo ha desencadenado la respuesta para abrir la puerta?

.....

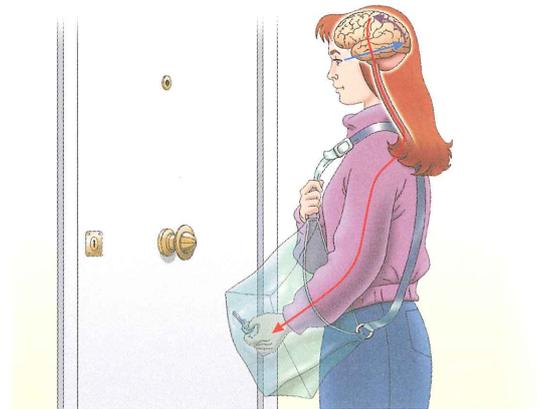
c) ¿Qué sentidos han participado en esta acción?

.....

d) ¿Por qué Julia “sabe” qué llave utilizar?

.....

.....



32. Si suena la alarma contra incendios, reaccionamos inmediatamente y vamos hacia la salida de emergencia.

a) ¿Es un acto voluntario o involuntario? ¿Por qué?

.....

.....

b) En el esquema se representa la estructura del oído y sus conexiones con el encéfalo. Indica el nombre de las estructuras señaladas.

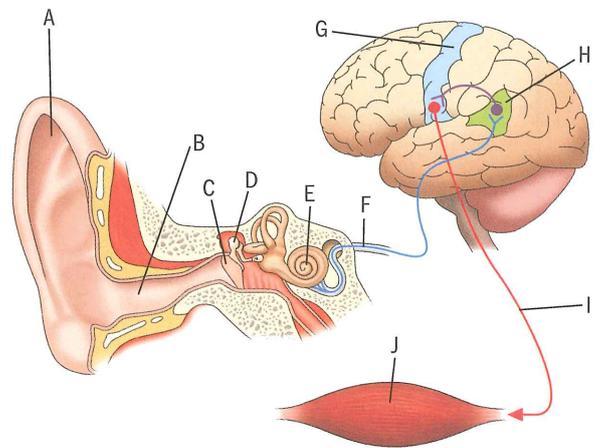
A: ..... F: .....

B: ..... G: .....

C: ..... H: .....

D: ..... I: .....

E: .....



c) ¿Qué recorrido siguen las ondas sonoras por el oído? ¿Y los impulsos nerviosos desde que la onda sonora llega al oído hasta que nos movemos?

.....

.....

Muchos actos reflejos son incondicionados, es decir, se producen de forma automática desde que nacemos; por ejemplo, la secreción de saliva cuando ingerimos el alimento.

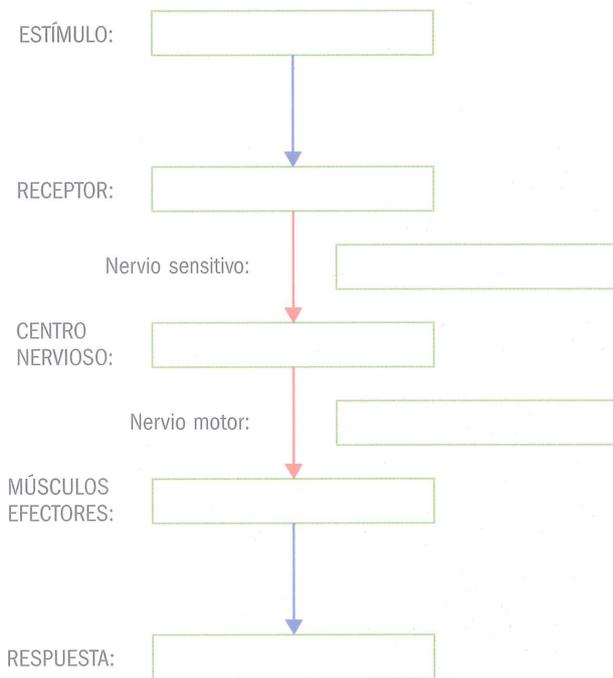
Otros muchos reflejos son aprendidos; los experimentamos cuando asociamos un estímulo neutro, que en principio no tiene nada que ver con la respuesta, a una conducta aprendida. Estos reflejos se desarrollan con el entrenamiento y la práctica, y los utilizamos en nuestra vida diaria para ofrecer respuestas rápidas ante muchas situaciones, algunas de ellas potencialmente peligrosas.

Analicemos un reflejo condicionado. Por ejemplo, cuando vas en bici y súbitamente el semáforo cambia a rojo: dejas de pedalear y aprietas el freno con un rápido reflejo.



1. Completa el siguiente esquema para que indique, en el orden correcto, el trayecto de la información (flechas en rojo) y las acciones que provocan que el ciclista se detenga (flechas en azul).

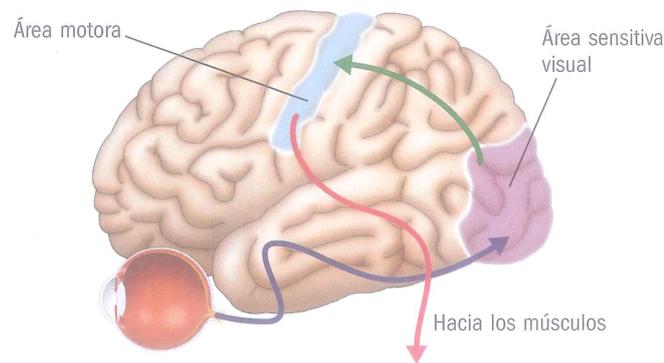
*Nervio óptico / Músculos flexores y extensores de los dedos / Luz roja / Nervio motor del brazo / Ojo / Cerebro / Flexión de los dedos de la mano.*



2. El ojo es el órgano sensorial encargado de la percepción del estímulo. Indica qué parte del globo ocular se encarga de realizar las siguientes funciones.

- Regular la entrada de luz: .....
- Enfocar la imagen: .....
- Elaborar los impulsos sensitivos: .....
- Transportar los impulsos al cerebro: .....

3. En el cerebro se hacen conscientes las sensaciones y se elaboran las órdenes de respuesta. Explica el flujo de información a través el cerebro (flechas azul, verde y roja), representado en este esquema.



4. ¿Qué se entiende por acto reflejo? ¿Por qué el frenazo ante el semáforo es un reflejo condicionado? ¿En qué se diferencia de un acto reflejo incondicionado?