



**ASIGNATURA: BIOLOGIA**

**GRADO: 8**

**DOCENTES**

**MARIA GABRIELA VAN STRAHLEN PEINADO**

[mariavp@iecasdvalledupar.edu.co](mailto:mariavp@iecasdvalledupar.edu.co)

**celular 3136867453**

**BIBIANA SANJUAN VASQUEZ**

[bibianasajuan@iecasdvalledupar.edu.co](mailto:bibianasajuan@iecasdvalledupar.edu.co) **celular 3103638918**

**WILSON CARCAMO**

[wilsoncarcamo@iecasdvalledupar.edu.co](mailto:wilsoncarcamo@iecasdvalledupar.edu.co) **celular 3145350049**

**FECHA: Desde 1 de Febrero al 16 de Abril de 2021**

**GUIA DE ESTUDIO**

**TEMA: SISTEMA NERVIOSO HUMANO**

**Resuelve el siguiente taller con el material teórico anexo.**

**1 al 19 de febrero**

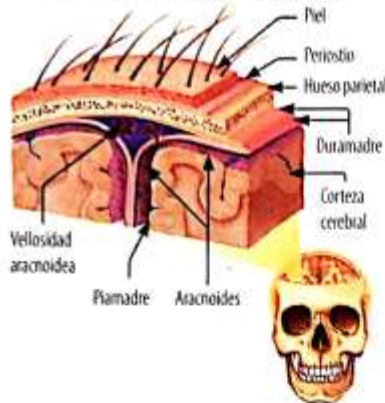
### **Taller 1**

1. ¿Cuáles son las funciones del sistema nervioso?
2. ¿Cómo está formado el sistema nervioso? Elabore un mapa conceptual.
3. ¿Cómo está formado el sistema nervioso central? Dibuje.
4. ¿Qué función cumplen el cráneo y la columna vertebral?
5. ¿Cómo está protegido el encéfalo?
6. Escriba el nombre de las tres meninges dibuja su ubicación
7. ¿Cómo está dividido el encéfalo? Dibuje.
8. Copie la descripción del cerebro, el cerebelo y el tronco cerebral dibújelos con sus partes.

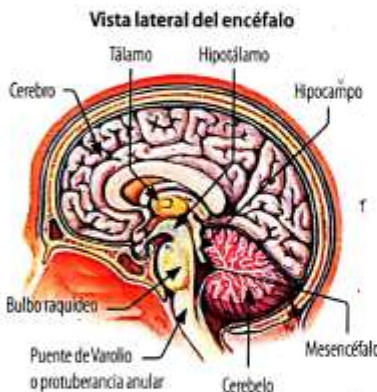
**22 de febrero al 12 de marzo**

9. ¿Cómo está formado el sistema nervioso periférico? Dibuje.
10. ¿Sobre qué funciones del cuerpo podemos ejercer control y sobre cuáles no? ¿Qué parte del sistema nervioso controla estas funciones?
11. ¿Cómo está dividido el sistema nervioso periférico?
12. ¿Cuáles son las funciones del sistema nervioso somático y del sistema nervioso autónomo?
13. ¿Cómo se subdivide el sistema nervioso autónomo?
14. ¿Cuáles son las funciones de la división parasimpática y del sistema nervioso simpático?

#### Envolturas protectoras del encéfalo



Las meninges son las membranas que recubren el cerebro y la médula espinal.



### 3. El sistema nervioso humano

El **sistema nervioso** se encarga de mantener la homeostasis, junto con el sistema endocrino. Su función es responder rápidamente a los estímulos mediante la transmisión de impulsos nerviosos. Debido a su complejidad anatómica y funcional, el sistema nervioso se divide en **sistema nervioso central** y **sistema nervioso periférico**.

#### 3.1 El sistema nervioso central

Se encarga de procesar la información que el organismo recibe de su medio interno y externo y, a partir de esta, coordinar y dirigir las funciones del organismo. Está conformado por el **encéfalo** y la **médula espinal**, los cuales, a su vez, se encuentran recubiertos por tres membranas denominadas **meninges**, que los protegen de las infecciones y conforman cuatro espacios:

- El **espacio subaracnoideo**, situado entre la aracnoides y la piamadre. A través de este circula el **líquido cefalorraquídeo**, que protege el cerebro y la médula contra lesiones, provee nutrientes a las neuronas y elimina desechos.
- El **espacio subdural**, comprendido entre la duramadre y la aracnoides. Es un espacio que se hace evidente únicamente cuando se presenta un derrame o una hemorragia, porque se separan las capas.
- El **espacio epidural**, ubicado entre el hueso y la duramadre. Es rico en grasa, almacena sustancias y brinda sostén.
- El **espacio intraaracnoideo**, se encuentra entre ambas hojas de la aracnoides.

#### 3.1.1 El encéfalo

El **encéfalo** se ubica dentro del cráneo e incluye las siguientes estructuras: en su parte anterior o **prosencefalo**, contiene el **cerebro**, el **tálamo**, el **hipotálamo** y el **hipocampo**; en su parte media o **mesencefalo**, incluye la **sustancia reticular** y, en la parte posterior o **rombencefalo**, contiene el **bulbo raquídeo**, la **protuberancia anular** y el **cerebelo**. El mesencéfalo, la protuberancia anular y el bulbo raquídeo forman en conjunto el denominado **tallo cerebral**.

Prosencefalo			
Cerebro	Hipotálamo	Tálamo	Hipocampo
Coordina el movimiento, el equilibrio y la inteligencia, de manera que permite el desarrollo de actividades como leer, escribir, hablar, realizar operaciones matemáticas, entre otras.	Participa en la regulación del sistema nervioso autónomo, de la glándula hipófisis, y de las emociones, el comportamiento, la ingesta de alimentos y la temperatura corporal.	Transmite los impulsos sensoriales al cerebro y los impulsos motores emitidos por este hacia el órgano efector. Interviene en las emociones y la memoria, la cognición y la conciencia.	Controla comportamientos como el deseo sexual y la ira. Participa en el proceso de memorización, almacenando recuerdos que asocia con experiencias previas. Se encarga de la orientación espacial.
Mesencefalo		Rombencefalo	
Sustancia reticular	Bulbo raquídeo	Protuberancia anular	Cerebelo
Participa en la percepción visual y auditiva. Regula el sueño, la vigilia, el tono muscular y algunos reflejos. Filtra información sensorial para transmitirla hacia la corteza cerebral.	Participa en el control de la respiración y el ritmo cardíaco, la temperatura, la secreción de jugos gástricos, la tos y la deglución. Comunica la médula con el cerebro.	También llamado puente de Varolio, transmite impulsos de un hemisferio del cerebro al otro y entre el bulbo y el mesencéfalo. Participa en el control de las funciones motoras y la emoción.	Coordina la postura, el movimiento y el equilibrio. Evalúa si se están realizando adecuadamente los movimientos de las áreas motoras del cerebro y corrige sus variaciones.



### 3.1.2 La médula espinal

La médula espinal pasa por dentro del canal raquídeo formado por los arcos vertebrales de la columna y se divide en múltiples ramas. Su función es comunicar al encéfalo con el resto del cuerpo, conduciendo impulsos nerviosos hacia el cerebro y desde este, hacia los órganos efectores. También controla muchas acciones reflejas que no requieren de la intervención de la parte consciente del cerebro, llamadas acciones involuntarias.

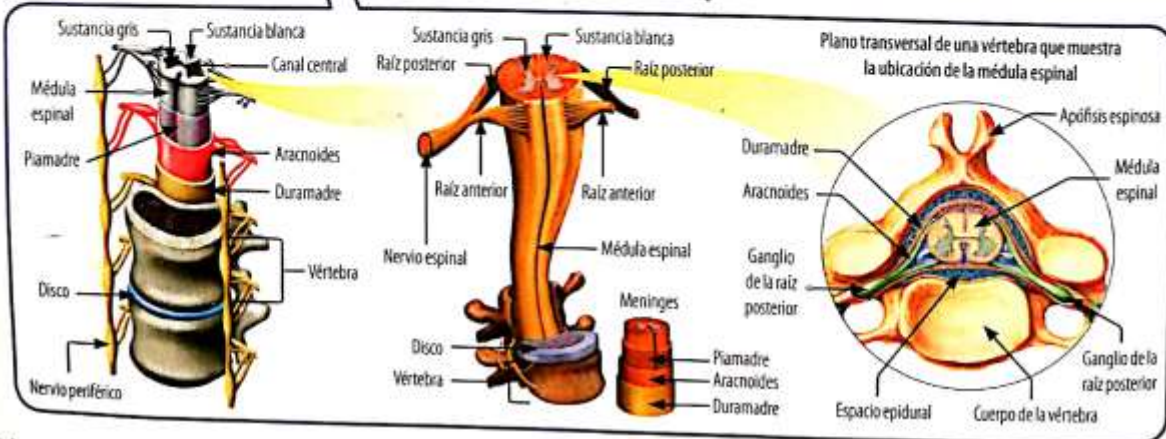
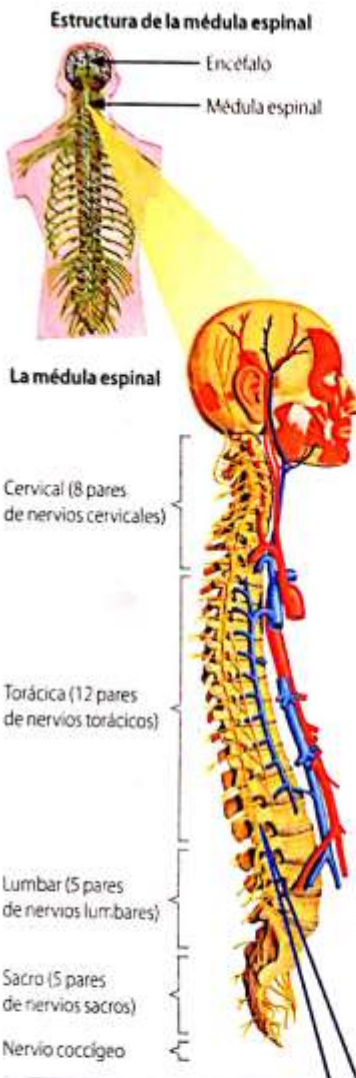
#### 3.1.2.1 Organización de la médula espinal

La médula espinal se extiende desde el bulbo raquídeo hasta el borde superior de la segunda vértebra lumbar. Exteriormente, presenta dos zonas abultadas, el **engrosamiento cervical** que es donde se originan los nervios de las extremidades superiores y el **engrosamiento lumbar** desde donde salen los nervios de las extremidades inferiores. La parte angosta en el ápice es el **cono medular** y de él, surge el **filamento terminal** que fija la médula al coxis.

A lo largo de la médula salen 31 pares de **nervios espinales** y sus nombres dependen de su ubicación. Hay ocho pares de **nervios cervicales**, doce pares de **nervios torácicos**, cinco pares de **nervios lumbares**, cinco pares de **nervios sacros** y un par de **nervios coccígeos**. Los nervios espinales constituyen la vía de comunicación entre la médula espinal y las diferentes regiones del organismo.

A nivel interno, la médula espinal está formada por sustancia gris y blanca. En su interior, la materia gris tiene forma de alas de mariposa, gracias a unas prolongaciones llamadas **astas**. A las astas posteriores llegan las **raíces dorsales** o **sensitivas** con toda la información proveniente del entorno, y de las astas anteriores salen las **raíces ventrales** o **motoras** que conducen información motora hacia los órganos efectores.

La médula espinal también está formada por la materia blanca, que rodea a la materia gris. Esta se distribuye en tres cordones: el **cordón anterior**, el **cordón posterior** y el **cordón lateral**. Cada cordón consta de haces de axones nerviosos y puede extenderse a grandes distancias, como los **fascículos sensoriales** o **ascendentes** que conducen impulsos nerviosos hacia el encéfalo o como los **fascículos motores** o **descendentes** que transmiten las señales nerviosas hacia abajo a través de la médula espinal.



### 3.1.2.2 Transporte de información en la médula espinal

La médula espinal conduce el impulso nervioso a través de fascículos. Los **fascículos sensoriales** conducen la información sensitiva hacia el cerebro. Por ejemplo cuando una persona se quema un dedo con un cerillo, esta información ingresa por las astas posteriores de la médula y luego se comunica con una interneurona que cruza la información hacia el cerebro a través de los cordones laterales y anteriores. En el cerebro, la información es interpretada para generar una respuesta adecuada, que en este caso sería retirar la mano de la fuente que lesiona. Finalmente, los **fascículos motores** conducen la respuesta hacia el órgano efector.

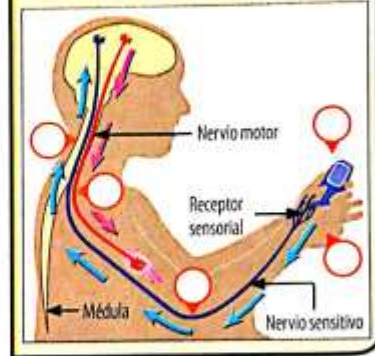
## 3.2 Arco reflejo

La información que llega o que se produce en el sistema nervioso central es transmitida, dependiendo de su tipo y de su lugar de origen y de llegada, a través de unas rutas que recorren los impulsos nerviosos y que producen un **reflejo** denominado **arco reflejo**. Un **reflejo** es una reacción automática y rápida producida por un cambio en el medio. Esta respuesta se produce en la sustancia gris de la médula espinal.

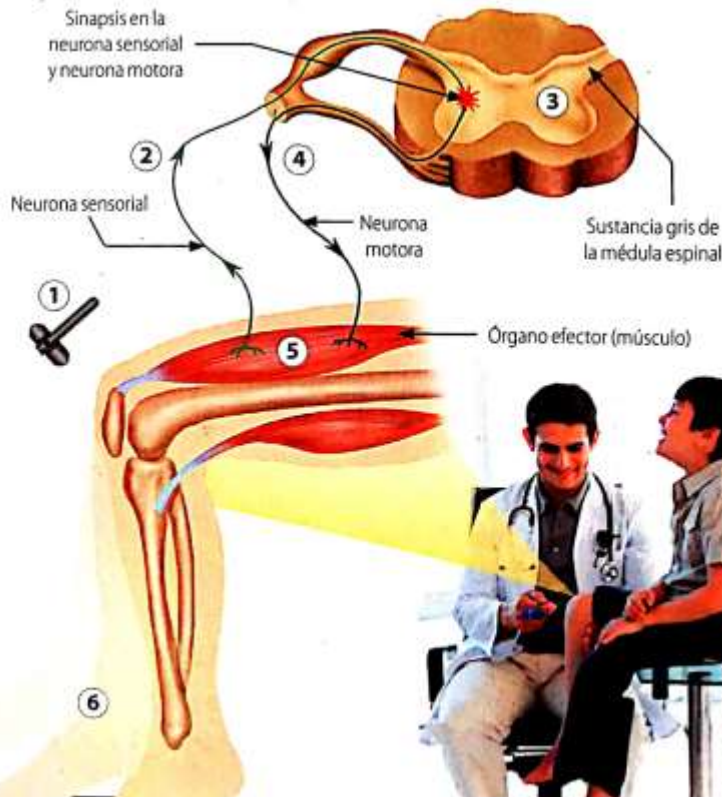
Algunos reflejos responden a señales nocivas del ambiente, por ejemplo, retirar la mano al tocar el fuego o al pincharse con una espina, pero también existen reflejos que ayudan a mantener la postura corporal o que están implicados en la locomoción. En un arco reflejo ocurren los siguientes eventos:

### Interpreto

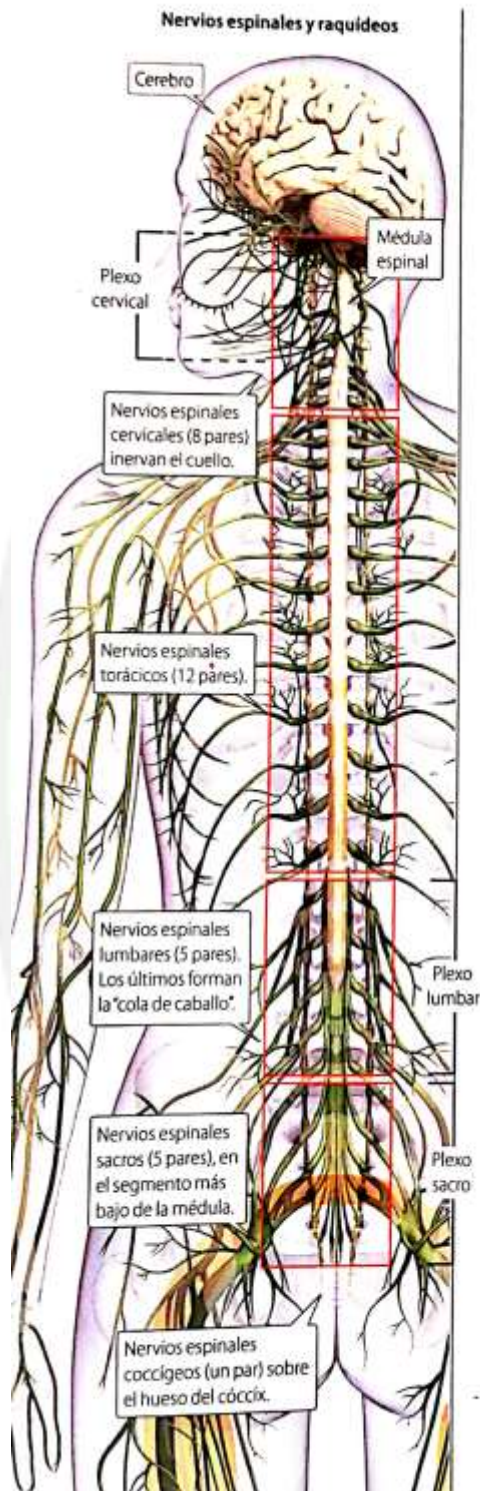
Escribe los números en los círculos de acuerdo con la secuencia de pasos en los que se produce el arco reflejo.



- 1 Se genera un estímulo, es decir que ocurre un cambio en el medio externo o el interno. Las dendritas de una neurona sensorial transmiten la información de un receptor que recibe el estímulo y genera una despolarización en la membrana lo cual inicia el impulso nervioso.
- 2 Los impulsos nerviosos se propagan a lo largo del axón de la neurona sensorial hasta un extremo final que se localiza en la sustancia gris de la médula espinal.
- 3 La sustancia gris actúa como un centro de integración en donde se realizan una o varias sinapsis entre la neurona sensorial y la motora.
- 4 Los impulsos producidos en la sustancia gris salen de allí a través de una neurona motora y se dirigen hacia la zona afectada por el estímulo.
- 5 El impulso es transmitido desde la neurona motora hasta un órgano efector.
- 6 Finalmente, como respuesta se genera el movimiento.







### 3.3 Sistema nervioso periférico [SNP]

El sistema nervioso periférico (SNP) se compone de nervios y ganglios que se distribuyen entre el SNC, y los tejidos y órganos del individuo. Su función es recibir la información desde los órganos sensoriales, transformarla en impulsos nerviosos, transmitirlos hasta el SNC y, cuando este genere una respuesta, conducirla hasta los órganos efectores.

#### 3.3.1 Organización y función del SNP

El SNP está conformado por los *nervios craneales* y los *nervios espinales*. Se divide en *sistema nervioso autónomo* (SNA) y *sistema nervioso somático* (SNS) que controlan funciones involuntarias y voluntarias, respectivamente.

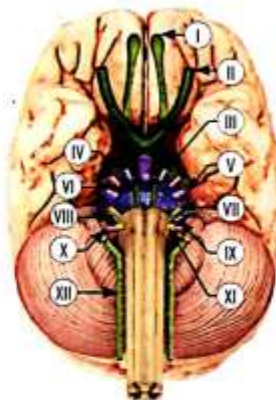
■ **Nervios craneales.** Se conectan directamente con el tronco cerebral. Sus fibras sensitivas innervan un determinado tejido para captar señales de los receptores sensoriales y llevar respuestas a la misma área a través de sus fibras motoras. Estas dos funciones se realizan por vías independientes. Los nervios craneales son: I. Olfatorio, II. Óptico, III. Motor ocular común, IV. Troclear o patético, V. Trigémino, VI. Motor ocular externo, VII. Facial, VIII. Auditivo, IX. Glossofaríngeo, X. Vago, XI. Espinal y XII. Hipogloso.

■ **Nervios espinales o raquídeos.** Se conectan con la médula espinal y son nervios de tipo mixto, es decir, cumplen con funciones sensoriales y motoras. Las neuronas que conforman estos nervios son bipolares lo que les permite establecer conexiones con los tejidos u órganos del cuerpo y con sustancia gris de la parte dorsal de la médula espinal, donde se realiza la sinapsis con neuronas de proyección, interneuronas o neuronas motoras.

Las fibras de las neuronas motoras, que emergen de la zona ventral de la médula espinal, reciben señales de las neuronas de proyección, interneuronas y neuronas sensoriales. Todas estas fibras constituyen el tronco nervioso que conduce información tanto sensitiva como motora.

Las ramas ventrales de los nervios espinales forman redes llamadas **plexos** que se encuentran en el cuello, los hombros y la pelvis y dan origen a otros nervios de tipo periférico, entre los cuales se encuentran el nervio radial y el nervio ciático. Por eso, es posible recoger la información que se origina en una parte del cuerpo y transmitir una respuesta en otra parte muy distante.

#### Nervios craneales



- I Olfatorio (sentido del olfato)
- II Óptico (sentido de la vista)
- III Oculomotor (regula el movimiento del globo ocular y la constricción de la pupila)
- IV Troclear o patético (regula el movimiento del globo ocular)
- V Trigémino (sensaciones faciales y movimiento mandibular)
- VI Motor ocular externo (regula el movimiento del globo ocular)
- VII Facial (expresión facial y sentido del gusto)
- VIII Vestibulococlear o auditivo (sentido del oído y del equilibrio)
- IX Glossofaríngeo (sentido del gusto y sensaciones de la garganta)
- X Vago (respiración, circulación y digestión)
- XI Espinal (movimientos del cuello y músculos dorsales)
- XII Hipogloso (movimientos de la lengua)





### 3.3.2 Sistema nervioso somático y autónomo

El sistema nervioso periférico somático (SNS) ejerce control sobre las acciones voluntarias del cuerpo, es decir, aquellas que se realizan de manera consciente como el movimiento de los músculos esqueléticos; mientras que aquellas que no son voluntarias o conscientes como los movimientos del corazón y del músculo liso que recubre internamente los órganos, y las secreciones de las glándulas, son controladas por el sistema nervioso periférico autónomo (SNA). Existen otras diferencias entre estos dos sistemas:

- **Neuronas diferentes y separadas:** en los dos sistemas, las neuronas motoras se localizan en el SNC, pero en el SNS los axones van directamente a los músculos esqueléticos, mientras en el SNA los axones hacen sinapsis con otras neuronas motoras que luego llegan hasta ellos.
- **Estímulo e inhibición.** El SNS puede estimular a un efector, pero no puede inhibirlo, es decir, hacer que se detenga; en cambio, el SNA puede realizar las dos funciones.

El SNA se divide en el sistema nervioso simpático y el sistema nervioso parasimpático, que se diferencian en su anatomía, función y en los transmisores químicos que involucran. Estos sistemas tienen un efecto antagónico, ya que los dos inervan los mismos tejidos y órganos.

#### Argumento

1. ¿Qué crees que sucede cuando se daña el sistema nervioso simpático? Respaldar tu respuesta con dos razones.
2. Formula una hipótesis que explique si la producción de saliva por parte de las glándulas salivales se vería afectada durante un estado de miedo o angustia.
3. Describe, paso a paso, un experimento que ponga a prueba tu hipótesis del punto anterior.

#### Sistema nervioso parasimpático

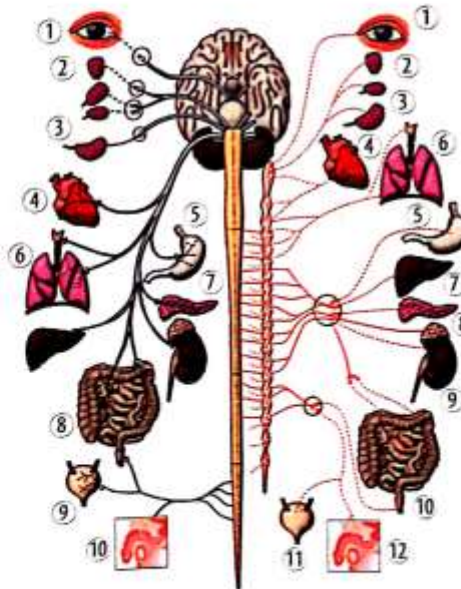
Está formado por ganglios ubicados en las regiones espinal y sacra. Su neurotransmisor es la **acetilcolina**, inhibidora del músculo cardíaco. Este sistema se asocia con actividades de calma, reposo y mantenimiento del organismo, como la respiración lenta y la disminución del ritmo cardíaco posterior a una situación de estrés. La respuesta que genera este sistema es de tipo local.

#### Sistema nervioso simpático

Está formado por un conjunto de ganglios ubicados en las regiones espinal, torácica y lumbar. Es el responsable de activar el organismo y prepararlo para responder ante una situación de estrés. Su funcionamiento se asocia con acciones que consumen energía. Por eso, sus neurotransmisores, que son la **noradrenalina** y la **adrenalina**, estimulan el aumento en la concentración de glucosa en la sangre para que esté disponible en situaciones de altos requerimientos energéticos. El sistema simpático genera respuestas de tipo global.

#### Sistema nervioso parasimpático

1. Ojo: Contrae la pupila.
2. Glándula lagrimal: estimula la lagrimación.
3. Glándulas salivales: estimula la secreción salivar.
4. Corazón: disminuye el ritmo cardíaco.
5. Estómago: aumenta la movilidad gástrica.
6. Pulmones: constriñe los bronquios.
7. Páncreas: estimula la secreción pancreática.
8. Intestinos: estimula el peristaltismo intestinal.
9. Vejiga urinaria: contrae la vejiga de la orina.
10. Pene: estimula la erección.



#### Sistema nervioso simpático

1. Ojo: dilata la pupila.
2. Glándula lagrimal: inhibe la lagrimación.
3. Glándulas salivales: inhibe la secreción salivar.
4. Corazón: aumenta el ritmo cardíaco.
5. Estómago: inhibe la movilidad gástrica.
6. Pulmones: dilata los bronquios.
7. Hígado: estimula la liberación de glucosa.
8. Páncreas: inhibe la secreción pancreática.
9. Cápsula adrenal: estimula la secreción de adrenalina.
10. Intestinos: disminuye el peristaltismo intestinal.
11. Vejiga urinaria: relaja la vejiga.
12. Pene: estimula la eyaculación.



## INTERPRETO

### 1 Lee el siguiente texto.

Gracias a los avances tecnológicos de las últimas décadas, los investigadores y los médicos cuentan con muchas herramientas para observar la anatomía y la actividad cerebral, entre ellas se destaca la Tomografía Axial Computarizada (TAC), a partir de la cual se obtiene una sucesión de imágenes radiológicas procesadas por computador que permiten analizar cada región del cerebro con fines diagnósticos.

### 2 Observa y compara las imágenes de las tomografías A y B que corresponden a un paciente sano y a un paciente enfermo, respectivamente.



### 3 Marca con una X la respuesta correcta.

Las zonas marcadas con 1 en las tomografías A y B corresponden a:

- ☐ El hemisferio cerebral izquierdo.
- ☐ El hemisferio cerebral derecho.
- ☐ La neocorteza cerebral izquierda.
- ☐ La neocorteza cerebral derecha.

Las zonas marcadas con 4 en las tomografías A y B corresponden a:

- ☐ El hemisferio cerebeloso izquierdo.
- ☐ El hemisferio cerebeloso derecho.
- ☐ El bulbo raquídeo.
- ☐ La protuberancia o puente de Varolio.

### 4 Marca con un ✓ el nombre de las estructuras que se evidencian afectadas o dañadas en el paciente a quien tomaron la tomografía B.

- ☐ Hipotálamo
- ☐ Cerebro
- ☐ Protuberancia anular
- ☐ Cerebelo
- ☐ Médula espinal
- ☐ Hipófisis
- ☐ Tálamo
- ☐ Tronco encefálico

### 5 Completa el cuadro escribiendo una de las funciones que se encuentran atrofiadas en el paciente B como consecuencia de las afectaciones en su sistema nervioso central.

Lóbulo afectado	Funciones atrofiadas

### 6 Completa en tu cuaderno un cuadro como el siguiente.

Sistema nervioso	Función	Estructuras
Central		
	Somático	
	Simpático	

- 7** Escribe en los círculos los números del 1 al 6, para describir la secuencia en la que ocurre el arco reflejo.



- 8** Lee la siguiente información.

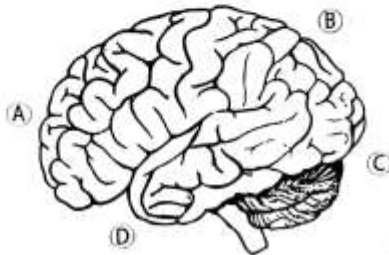
El cerebro se divide en lóbulos y cada uno de ellos realiza funciones particulares:



A. Lóbulo frontal	B. Lóbulo temporal
Área de la escritura	Área de la memoria auditiva
Área del lenguaje	Área auditiva
Área motora	
C. Lóbulo occipital	D. Lóbulo parietal
Área visual	Área de la memoria visual
	Área sensitiva

- 9** Con base en la información anterior, colorea con el color indicado, las zonas del cerebro que se activan cuando una persona:

- Ve una película (color amarillo).
- Chatea con sus amigos en la red (color azul).



## ARGUMENTO

- 10** Lee el siguiente texto y, con base en él, responde las preguntas 11 a 14.

Muchos fármacos pueden actuar a nivel del SNC modificando las concentraciones de neurotransmisores o actuando como lo hacen estos. Otros causan tolerancia o estado de adaptación del organismo al medicamento, que tras la administración repetitiva va perdiendo su eficacia y por eso hay que aumentar la dosis para conseguir el efecto buscado.

El uso de sustancias, como heroína, tabaco, alcohol y barbitúricos puede causar adicción o dependencia física, la cual produce cambios fisiológicos en las células.

- 11** Respalda o niega la siguiente afirmación con dos razones:

Algunos de los actos violentos que ocurren en la ciudad donde vives se relacionan con personas que consumen habitualmente fármacos que afectan su sistema nervioso.

- 12** Explica las diferencias entre los siguientes términos: tolerancia, dependencia psicológica y dependencia física.

- 13** ¿Por qué crees que las personas llegan a consumir sustancias psicoactivas, como heroína, tabaco y alcohol?

- 14** ¿Cómo crees que se podrían disminuir las cifras de adolescentes consumidores de drogas, como tabaco y alcohol en tu ciudad?

## Desarrollo compromisos personales y sociales

## PROPONGO

- 15** Diseña una campaña educativa para promover la prevención del consumo de drogas psicoactivas en tu institución. Posteriormente, preséntala a tus compañeros, selecciona con ellos la propuesta más pertinente y busquen juntos los medios necesarios para llevarla a la práctica.





## **TEMA: PERCEPCIÓN SENSORIAL "LOS SENTIDOS"**

16 de marzo al 26 de marzo

1. ¿Qué es un receptor sensorial?
2. Elabora una tabla donde clasifiques los tipos de receptores y su función.
3. ¿Qué son los receptores cutáneos?
4. Define tacto burdo y tacto discriminatorio.
5. Elabora una tabla donde consignes: receptor cutáneo, su localización y función.
6. Realiza un dibujo detallado y a color estructura de sentido del tacto, donde ubiques todas sus partes.
7. ¿Cuáles son los quimiorreceptores presentes en los humanos?
8. Describe la función del sentido del olfato.
9. Dibuja el sentido del olfato, ubica sus partes y define cada una de ellas.
10. ¿Cómo se da el proceso de detección, transmisión de los olores hasta llegar a la zona temporal y frontal de la corteza cerebral?

30 de marzo al 16 de abril

11. Describe la función del sentido del Gusto.
12. Dibuja el sentido del Gusto, ubica sus partes y define cada una de ellas.
13. ¿Qué son las papilas gustativas? ¿Dónde están ubicadas? ¿Cómo están constituidas?
14. Clasifica las papilas gustativas. ¿Qué tipo de sabor capta cada clase? ¿En qué región de la lengua se ubica? (Dibuja)
15. ¿Qué zona del encéfalo se encarga que la percepción y procesamiento de los sabores?
16. Describe la función del sentido de la audición.
17. Realiza dibujos del oído externo, oído medio y oído interno, ubica sus partes y define cada una de ellas.
18. Describe como se perciben los sonidos a través del oído.
19. Explica, cómo el sentido de la audición nos permite mantener el equilibrio?
20. Describe la función del sentido de la vista.
21. Elabora un cuadro donde describas la estructura del globo ocular
22. Describe el proceso de formación de imágenes desde que la luz entra al ojo hasta que llega a la zona del cerebro. ¿Dónde se procesa la información en la región occipital del cerebro?



Ampliación  
multimedia



Recurso  
imprimible

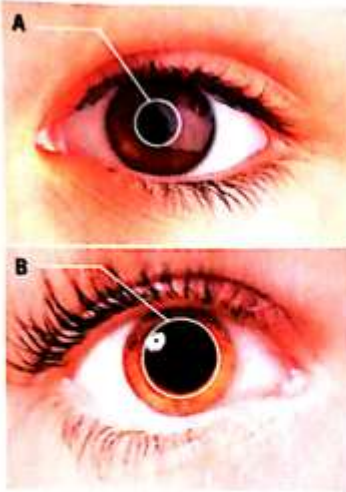


Actividad

## 4. Percepción sensorial

Los humanos, al igual que el resto de animales, recibimos información procedente del medio externo e interno a través de los **receptores sensoriales** que conforman los **órganos de los sentidos**.

Un **receptor sensorial** es una célula o un conjunto de dendritas de una neurona sensorial especializadas en captar estímulos y transformarlos en impulsos nerviosos.



Cuando los fotorreceptores captan un exceso de luz, la pupila como respuesta se contrae (A). Cuando captan una disminución de luz, la pupila como respuesta se dilata (B).

Los receptores vigilan un aspecto específico del ambiente externo o interno, es decir, son sensibles a variaciones de una forma de energía ya sea mecánica, química, térmica o electromagnética.

Los receptores sensoriales están localizados en diferentes partes del cuerpo y se especializan en captar un tipo de estímulo específico, por lo que se pueden clasificar en:

- **Mecanorreceptores:** responden a variaciones en la presión que se ejerce sobre ellos. Captan la deformación mecánica y sensaciones como el roce, la presión, el tacto, el movimiento y el sonido.
- **Quimiorreceptores:** perciben los estímulos químicos como la concentración de oxígeno y dióxido de carbono en la sangre.
- **Termorreceptores:** detectan los cambios térmicos.
- **Fotorreceptores:** captan los estímulos luminosos y perciben imágenes, formas y colores.
- **Nociceptores:** perciben los daños físicos y químicos (el dolor).
- **Electrorreceptores:** detectan la energía eléctrica.

Otras clasificaciones dependen del lugar donde se ubican los receptores sensoriales. Entre estos se encuentran:

- **Exteroreceptores:** detectan información del exterior del organismo, por ejemplo, los receptores táctiles y auditivos.
- **Interoceptores:** detectan información del interior del organismo, como los cambios en las concentraciones de metabolitos en la sangre.

Cuando ocurre un cambio en el ambiente, el receptor sensorial convierte el estímulo en un **potencial graduado**, es decir, un cambio en la permeabilidad de la membrana de la neurona sensitiva, que permite el tránsito de ciertos iones haciendo que pueda volverse más negativa o positiva y que se generen uno o más impulsos nerviosos.

Este proceso ocurre a través de una vía aferente específica que propaga el impulso nervioso hacia una región del sistema nervioso central donde es interpretado para elaborar una **sensación**, es decir, el conocimiento consciente o subconsciente de los estímulos. Las sensaciones conscientes o **percepciones** se integran en la corteza cerebral.

Los receptores también se pueden clasificar según el tipo de información sensitiva que envían al sistema nervioso central en: *propioceptores, receptores cutáneos y sentidos especiales*.

### Argumento

#### 1. Lee la siguiente Información.

Los receptores, cuando son estimulados de forma continua durante cierto tiempo, presentan **adaptación sensorial**, que es una propiedad por la que la intensidad de la sensación que perciben va disminuyendo poco a poco, hasta terminar en muchos casos, por desaparecer.

#### 2. Teniendo en cuenta esta información, explica si una persona que se hace un tatuaje puede presentar adaptación sensorial y qué tipo de receptores se verían afectados en este caso. Respaldar tu respuesta con dos argumentos.





## 4.2 Morfología de los receptores cutáneos

Son aquellos que se ubican en la piel y captan sensaciones táctiles. Existen dos formas en las que se pueden tener sensaciones táctiles: el **tacto burdo**, por el cual se percibe algo que ha tenido contacto con la piel sin que se puedan precisar detalles como la forma o la textura, y el **tacto discriminativo** por el cual se recibe información específica acerca de la sensación, como el sitio exacto de la piel donde se tuvo contacto y las características de la fuente del estímulo. Los receptores cutáneos son:

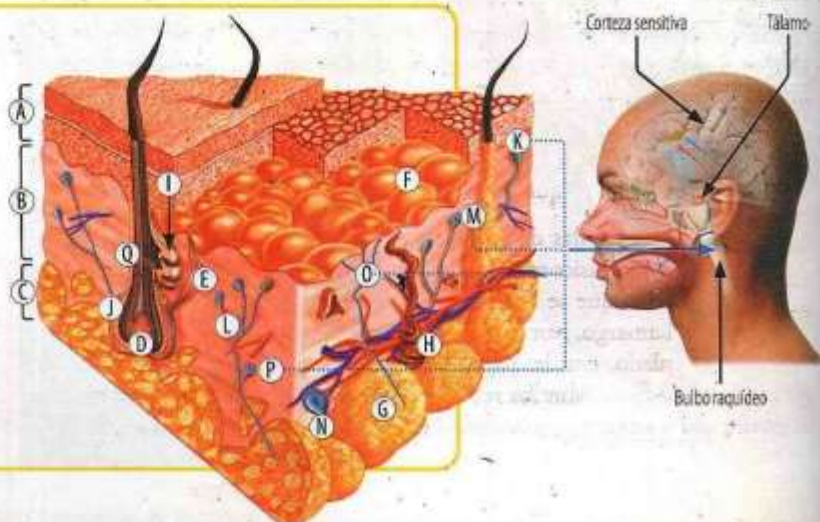
Receptor cutáneo	Se localiza en	Su función es
<b>Corpúsculos de Meissner (ver en la imagen M)</b>	Las zonas de la piel libres de vellosidades, como las yemas de los dedos y las palmas de las manos y los pies.	Diferenciar superficies y vibraciones de baja frecuencia.
<b>Plexos de la raíz del pelo (Q)</b>	La piel pilosa, son terminaciones nerviosas libres que rodean a los folículos pilosos.	Detectar movimientos de la superficie cutánea que afectan a los pelos.
<b>Discos de Merkel (O)</b>	Las yemas de los dedos, los labios y los órganos genitales externos, son terminaciones libres.	Responder a la rotación de las articulaciones y detectar presión y vibraciones.
<b>Corpúsculos de Ruffini (L)</b>	Las capas profundas de la dermis, en los tendones y los ligamentos.	Son receptores de temperatura.
<b>Corpúsculos de Pacini (N)</b>	El tejido subcutáneo, alrededor de articulaciones, tendones y músculos.	Percibir cosquillas y vibraciones de alta frecuencia.
<b>Terminaciones nerviosas libres (K)</b>	La superficie de la dermis y las mucosas.	Percibir las cosquillas, el frío, el calor y la comezón.
<b>Nociceptores o receptores del dolor (P)</b>	Todos los tejidos, excepto el encéfalo. Son terminaciones nerviosas libres.	Percibir sensaciones de dolor que son activadas por estímulos térmicos, mecánicos o químicos intensos. Temperaturas por debajo de los 10 °C y arriba de 48 °C producen sensaciones dolorosas.

### 4.2.1 Fisiología de los receptores cutáneos

La información percibida por los receptores cutáneos es transportada por fibras nerviosas que llegan al bulbo raquídeo en el tronco encefálico. Allí hacen sinapsis con otras neuronas sensitivas hasta el tálamo y de allí a la corteza sensitiva donde la información es interpretada.



- (A) Epidermis
- (B) Dermis
- (C) Tejido subcutáneo
- (D) Raíz del pelo
- (E) Músculo erector del pelo
- (F) Papilas dérmicas
- (G) Tejido adiposo
- (H) Glándula sudorípara
- (I) Glándula sebácea
- (J) Bulbo piloso
- (K) Terminación nerviosa libre
- (L) Corpúsculo de Ruffini
- (M) Corpúsculo de Meissner
- (N) Corpúsculo de Pacini
- (O) Discos de Merkel
- (P) Nociceptor del dolor
- (Q) Plexos de la raíz del pelo





## 4.3 Quimiorreceptores

Son los receptores que responden a moléculas disueltas en líquidos. En el cuerpo humano tenemos dos tipos: los del *gusto* y los del *olfato*.

### 4.3.1 El olfato



El **sentido del olfato** permite detectar y procesar los olores. Su órgano es la **nariz** a través de la cual los estímulos olorosos penetran por las fosas nasales (A) y son recibidos por los receptores que están en la mucosa olfatoria o **pituitaria amarilla** (B). Esta mucosa incluye **células de sostén o de soporte** (C), **células basales** (D), que remplazan a células muertas; **células olfativas sensoriales o receptores del olor** (E) y **glándulas de Bowman** (F), responsables de la producción de moco.

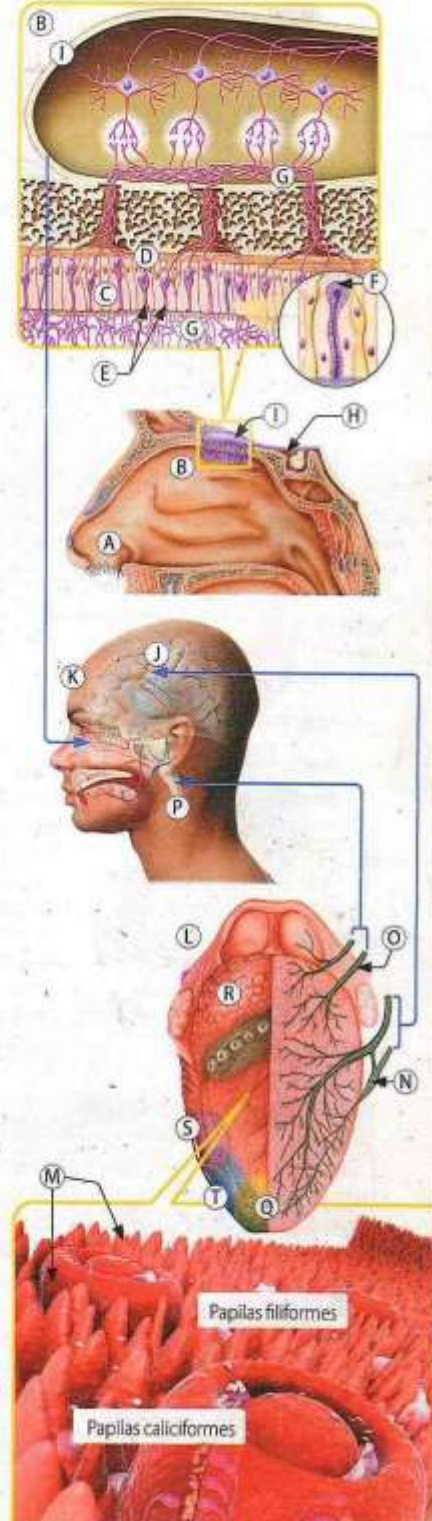
Las **células olfativas sensoriales o receptores del olor** funcionan como quimiorreceptores. Poseen unas estructuras llamadas **cilios** (G) que permiten que las sustancias químicas disueltas en el moco estimulen a las células y conviertan el estímulo en impulsos nerviosos. Estos impulsos son transmitidos al **nervio olfatorio** (H), cuyo ápice está conformado por dos masas de sustancia gris llamados **bulbos olfatorios** (I), desde donde las señales se proyectan hasta el **lóbulo temporal** de la corteza cerebral (J) y a una porción del **lóbulo frontal** (K), que permite la percepción de la sensación de olor. Se cree que existen siete tipos de células olfatorias, cada una de las cuales es capaz de detectar un tipo de moléculas. Entre los olores que se pueden percibir se encuentran: alcanforado, almizclado, floral, mentolado, etéreo (olor a éter), picante y pútrido.

### 4.3.2 El gusto

El **sentido del gusto** permite percibir los sabores, seleccionar los alimentos y evitar la ingesta de algunas sustancias nocivas. Su órgano es la **lengua** (L) y en toda su extensión se encuentran las **papilas gustativas** (M). Estas poseen muchísimos **botones gustativos** que, a su vez, contienen millones de receptores gustativos o de sabor. Las células que forman las papilas gustativas presentan unas **microvellosidades** que sobresalen a través de un poro y se humedecen con saliva, lo que las estimula para transmitir el impulso nervioso. Las células que forman las papilas situadas en los dos tercios anteriores de la lengua, están inervadas por el **nervio facial** (N) y transportan las sensaciones del tacto y la temperatura. El **nervio glossofaríngeo** (O) transporta sensaciones del tercio posterior de la lengua. Las sensaciones de sabor se envían al **bulbo raquídeo** (P), en donde las neuronas establecen sinapsis con otras neuronas que se proyectan hacia el **tálamo** y de allí, otras neuronas llevan el estímulo hasta la corteza cerebral que permite la percepción de sabores.

En la lengua, las papilas de un área determinada perciben más alguno de los cuatro sabores básicos: el dulce es captado principalmente por las papilas **fungiformes**, que se ubican principalmente en la parte anterior de la lengua (Q); el amargo, por las papilas **caliciformes** en la parte posterior (R), y el ácido y salado, por las papilas **filiformes**, ubicados en las regiones S y T respectivamente. Todos los sabores diferentes que se pueden percibir son combinaciones de estos, junto con el efecto aportado por el olfato.

Estructura de los sentidos del olfato y del gusto





#### Estructura general del oído



### 4.4 Los sentidos especiales

Los receptores que intervienen en la audición, el equilibrio y la visión son células altamente especializadas que forman los sentidos especiales.

#### 4.4.1 Morfología del oído

El oído, como órgano receptor, está formado por tres partes: el *oído externo*, el *oído medio* y el *oído interno*.



Ampliaciones multimedia



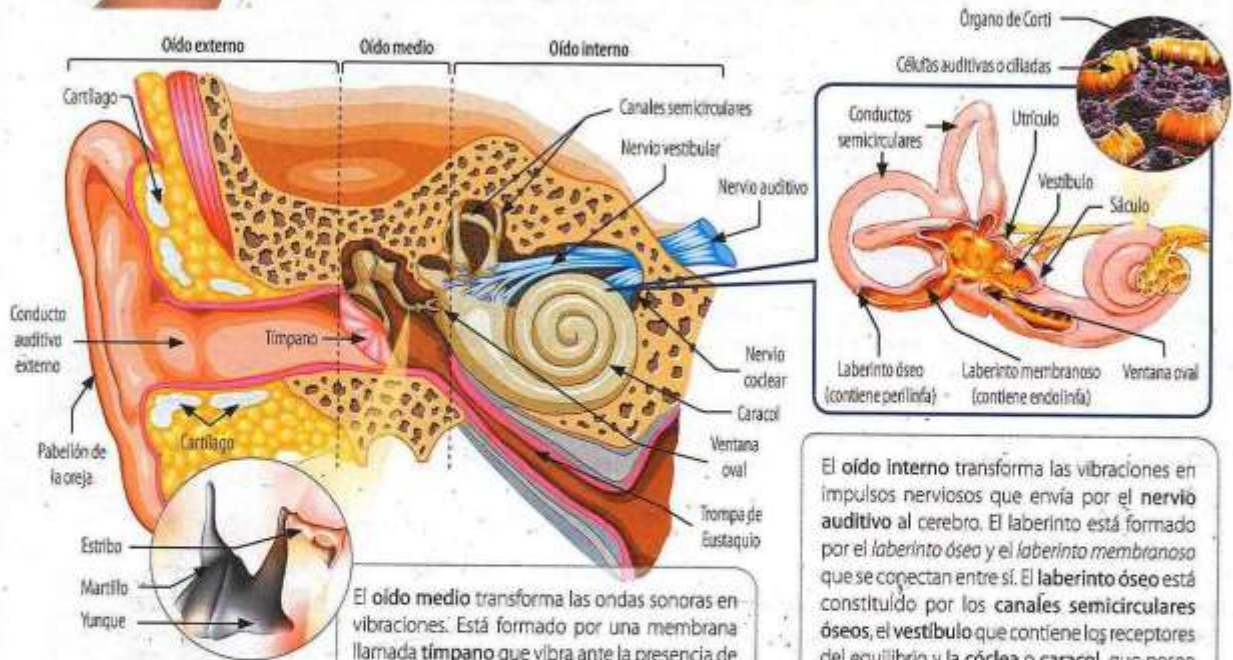
Actividad



Enlace web



Recurso imprimible



El **oído externo** está formado por el **pabellón de la oreja** que localiza la fuente sonora y el **conducto auditivo externo** que transmite la onda sonora hacia el oído medio.

El **oído medio** transforma las ondas sonoras en vibraciones. Está formado por una membrana llamada **tímpano** que vibra ante la presencia de la onda sonora; dicha vibración es transmitida a la cadena de huesecillos denominados **martillo**, **yunque** y **estribo**, que se comunican entre sí y transmiten la vibración al oído interno a través de la **ventana oval**. Esta porción del oído se comunica a su vez con la faringe por medio de la **trompa de Eustaquio**, lo que le permite igualar las presiones timpánicas a ambos lados.

El **oído interno** transforma las vibraciones en impulsos nerviosos que envía por el **nervio auditivo** al cerebro. El laberinto está formado por el **laberinto óseo** y el **laberinto membranoso** que se conectan entre sí. El **laberinto óseo** está constituido por los **canales semicirculares** óseos, el **vestíbulo** que contiene los receptores del equilibrio y la **cóclea** o **caracol**, que posee los receptores de la audición o células auditivas (ciliadas) los cuales forman el **órgano de Corti**. El **laberinto membranoso** está dentro del laberinto óseo y forma dos estructuras: el **utrículo** y el **sáculo** por donde circulan dos líquidos: la **endolinfa**, que mantiene la orientación y el equilibrio, y la **perilinf** que percibe las vibraciones.

#### La audición

Se genera cuando las ondas sonoras llegan al conducto auditivo externo y chocan contra la membrana timpánica, produciendo vibraciones que son transmitidas a la cadena de huesecillos. De allí pasan por la ventana oval al interior de la perilinf del vestíbulo del oído interno, donde se convierten en ondas que pasan a la cóclea. Las ondas viajan por la endolinfa al canal coclear donde son traducidas por el órgano de Corti en energía electroquímica que excita los receptores sensoriales auditivos. Estos envían impulsos nerviosos que viajan por los nervios cocleares al bulbo raquídeo, luego a la protuberancia, el mesencéfalo, el tálamo y de allí migran a la corteza auditiva en la región temporal de la corteza cerebral.

#### El equilibrio

Cuando las vibraciones chocan con la perilinf se producen ondas de presión que movilizan diminutas vellosidades y transforman dichas vibraciones en impulsos nerviosos que son conducidos hacia el cerebro. A su vez el desplazamiento de la endolinfa por los conductos semicirculares mantiene el equilibrio al recibir información de la posición de la cabeza en el espacio, que conjuntamente con la información proveniente del tronco, cuello y las extremidades, permite la conservación de una postura específica.



#### 4.4.2 La visión



Recurso  
imprimible



Ampliación  
multimedia

El sentido de la vista nos permite ver las imágenes. Su órgano es el ojo, una estructura altamente sensible, capaz de detectar los cambios de luz y transformarlos en impulsos nerviosos que, al ser enviados a la corteza cerebral, son interpretados como imágenes. Está formado por los párpados y el aparato lacrimal que lo protegen; los músculos oculares que permiten su movimiento y dos **globos oculares**, cada uno de los cuales está envuelto por tres capas, como muestra la tabla:

Estructura del globo ocular			
Capa	Estructura	Ubicación	Función
Capa o túnica fibrosa	Córnea	Externa anterior	Recubre el iris y contribuye a enfocar la luz en la retina. Es transparente a la luz.
	Esclerótica	Externa posterior blanca	Cubre al globo ocular excepto en la córnea, dándole protección y rigidez. Sobre la esclerótica se insertan los <b>músculos extraoculares</b> que controlan el movimiento del ojo.
Capa vascular o úvea	Coroides	Media posterior	Proporciona nutrientes a la parte posterior de la retina.
	Cuerpo ciliar	Media anterior	Rico en capilares sanguíneos que secretan el humor acuoso. Allí se encuentra el <b>músculo ciliar</b> que modifica la forma del cristalino.
	Iris	Media anterior	Regula el diámetro de la pupila para graduar la cantidad de luz que entra y sale de la cámara vítrea. Su color está determinado por el número y distribución de unas células que contienen el pigmento melanina y se llaman <b>melanocitos</b> .
Capa interna	Retina	Principal	Consta de cinco capas de neuronas: las cuatro primeras permiten la percepción del contraste entre oscuridad y claridad en la retina. La quinta, está compuesta por fotorreceptores llamados <b>conos</b> responsables de la nitidez y la visión en color, y los <b>bastones</b> que captan la luz y distinguen su intensidad. En la retina, se forman las imágenes.

Las membranas del globo ocular forman dos cámaras: la anterior está llena de **humor acuoso**, un líquido transparente que lubrica el cristalino, y la posterior, contiene **humor vítreo**, un líquido coloidal que mantiene la tensión en el ojo.

El **cristalino** es una lente biconvexa situada detrás del iris y delante del humor vítreo. Enfoca los rayos luminosos en la retina para facilitar la visión de cerca. Cuando los músculos ciliares que sostienen al cristalino se contraen, este se hace más redondo y puede enfocar imágenes cercanas. Por el contrario, cuando los músculos se relajan, el cristalino se aplanan y enfoca imágenes distantes.

El proceso de formación de imágenes comienza cuando la luz entra al ojo y atraviesa las capas de neuronas hasta llegar a los conos y bastones. Estos transmiten impulsos de vuelta hasta las células ganglionares, donde el impulso viaja por el nervio óptico al tálamo del lado opuesto. La visión de la zona temporal no se cruza, de modo que llega al tálamo del mismo lado, lo que genera una visión bifocal que da la sensación de profundidad. Posteriormente, la imagen viaja a los centros visuales en los lóbulos occipitales, donde es recibida en forma invertida y traducida a una posición normal.

