
	<b>COLEGIO EL JAZMIN I.E.D</b>	
ÁREA: CIENCIAS NATURALES	DOCENTE: Lindsay Castañeda Ruiz	CICLO: 3
Guía de reconocimiento y/o refuerzo de conceptos	Periodo:	
Tema: EL SISTEMA NERVIOSO	Guía:	
NOMBRE:	GRADO:	

## EL SISTEMA NERVIOSO CENTRAL – ORGANOS DE LOS SENTIDOS

Veamos con más detalle los componentes del sistema nervioso central.

El encéfalo está encerrado y protegido por la caja craneana y por el **líquido cefalorraquídeo**, cuya función es amortiguar golpes, transportar algunas sustancias y participar en el intercambio de nutrientes en el cerebro. La médula espinal está protegida por las vértebras.

### El encéfalo

El encéfalo es el órgano de control y funcionamiento del cuerpo (*fig. 8*). Está formado, entre otros, por el bulbo raquídeo, el cerebelo, el hipotálamo, el tálamo, el sistema límbico y el cerebro.

- El **bulbo raquídeo**. Mide aproximadamente 2,5 cm de longitud y es la porción inferior del tronco encefálico que se continúa con la médula espinal. Está formado por **sustancia blanca** (fibras nerviosas que permiten la comunicación médula-cerebro) en el exterior, y **sustancia gris** (somatos neuronales, dendritas y axones mielinizados) en el interior.  
El bulbo raquídeo participa en el control involuntario de funciones vitales como el latido cardiaco, la respiración, la dilatación y contracción de los vasos sanguíneos, y en reflejos vegetativos de protección como tos, vómito, hipo, etc.
- **El cerebelo**. Se ubica en la región posterior e inferior del encéfalo. Está formado por dos masas laterales de tejido llamados **hemisferios cerebelosos**. El cerebelo cumple tres funciones principales:
  - ✓ Controla la ejecución de movimientos finos y coordinados como correr y escribir, y los movimientos de la boca que permiten hablar.
  - ✓ Mantiene la tonicidad muscular y la postura corporal.
  - ✓ Recibe la información proveniente del aparato vestibular ubicado en el oído medio, manteniendo el equilibrio.



**Fig. 8.** Estructura del encéfalo

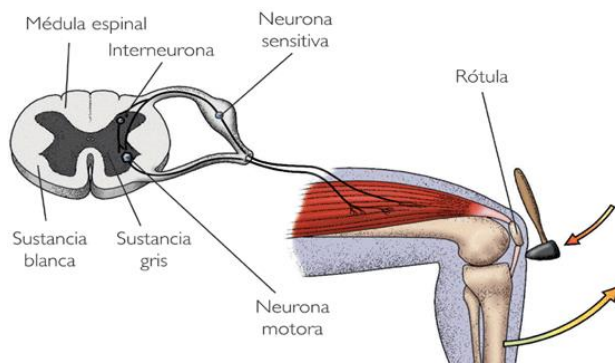
- **El hipotálamo**. Se ubica debajo del tálamo. Se encarga de las funciones que permiten preservar el equilibrio interno del organismo. Entre estas se incluyen: controlar el funcionamiento de la hipófisis, regular el balance hídrico y la temperatura corporal, y controlar el comportamiento sexual y afectivo.
- **El tálamo**. Está ubicado en el interior del cerebro, bajo el cuerpo caloso. Mide aproximadamente 3 cm de longitud y está formado por dos masas de sustancia gris, cubiertas parcialmente por una delgada capa de sustancia blanca. Por él pasan todas las vías sensitivas (excepto las olfativas) que van a la corteza cerebral. Participa en la asociación de sentimientos y de movimientos relacionados con las emociones.
- **Sistema límbico**. Está formado por un conjunto de estructuras cerebrales interconectadas que se ubican en el centro del cerebro y que incluyen, entre otros, el **hipocampo** y los **núcleos anteriores del tálamo**. Se encarga del control de las conductas instintivas.
- **El cerebro**. El cerebro está dividido en dos hemisferios: **el hemisferio izquierdo** y el **derecho**. Estos se conectan por el **cuerpo caloso**. Estos hemisferios a su vez están divididos en áreas menores llamadas **lóbulos**: frontal, temporal, parietal y occipital. En cada lóbulo se identifican áreas específicas relacionadas con funciones corporales y se clasifican en tres grupos:
  - ✓ **Áreas sensoriales primarias**. Reciben la información originada en los distintos receptores. En ellas se producen las sensaciones.

- ✓ **Áreas motoras.** Están formadas por el área motora primaria y el área premotora. La primera controla los movimientos musculares voluntarios, la segunda se conecta con el cerebelo y con el área motora primaria para regular la contracción regulada de varios músculos simultáneamente, permitiendo respuestas más complejas.
- ✓ **Áreas de asociación.** Son regiones de la corteza cerebral que integran la información sensorial con la motora. Sus funciones se relacionan con el razonamiento, el aprendizaje y el lenguaje.

## LA MÉDULA ESPINAL

La médula espinal corre a lo largo de la columna vertebral y conecta el encéfalo con el resto del cuerpo. La médula consta de **sustancia blanca** y **sustancia gris** (fig. 9). La sustancia blanca tiene la función conductora mientras que la sustancia gris es centro de movimientos reflejos.

La médula espinal controla los **actos reflejos** que son respuestas rápidas e involuntarias a estímulos, y constituyen el mecanismo más importante que tiene el sistema nervioso para responder a situaciones de peligro. Para que las respuestas puedan ser rápidas, los actos reflejos están controlados por un pequeño número de neuronas.



**Fig. 9** Esquema del arco reflejo. El arco reflejo es una estructura funcional formada por la agrupación de dos o más neuronas. El arco reflejo más simple lo forman un receptor, una neurona motora y un efector. Los arcos reflejos permiten la realización de los actos reflejos.

## EL SISTEMA NERVIOSO PERIFÉRICO

Está constituido por haces o paquetes de axones, llamados **nervios**. Los nervios pueden ser sensitivos, motores o mixtos.

- Los **nervios sensitivos** recogen la información de lo que sucede en el cuerpo, para llevarla al sistema nervioso central.
- Los **nervios motores** llevan la respuesta que da el sistema nervioso central a los órganos efectores.
- Los **nervios mixtos** transmiten ambos tipos de información.

## SISTEMA NERVIOSO VOLUNTARIO O SOMÁTICO

Está formado por nervios que conectan la médula espinal y el encéfalo con los tejidos de todo el cuerpo. Regulan las respuestas motoras voluntarias, es decir, lo que decidimos hacer conscientemente.

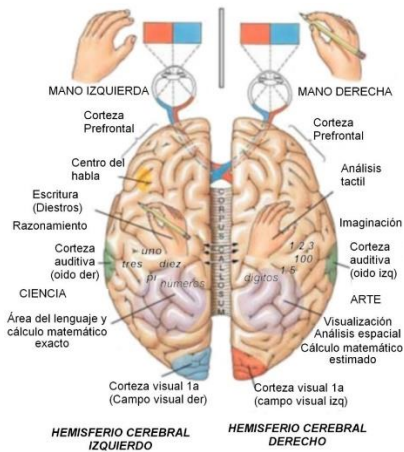
- **Nervios craneales.** Son 12 pares de nervios que nacen en diferentes partes del cerebro. En este grupo encontramos nervios sensitivos, motores y mixtos.
- **Nervios espinales o raquídeos.** Son en total 31 pares de nervios que se derivan de distintas partes de la médula espinal y se distribuyen principalmente en los brazos, piernas y tronco. Todos son mixtos.

## SISTEMA NERVIOSO AUTÓNOMO O VEGETATIVO

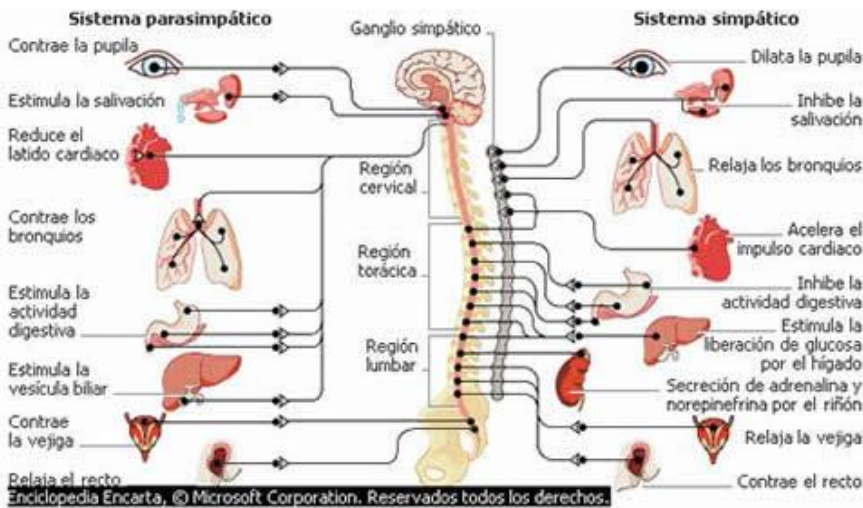
Está constituido por nervios sensoriales y motores que conectan el sistema nervioso central con diversos órganos internos como el intestino. Producen respuestas **involuntarias**, que regulan las actividades internas del organismo, tales como los latidos del corazón, el funcionamiento del sistema digestivo y del sistema respiratorio.

El sistema nervioso autónomo comprende dos divisiones con función antagonista.

- ✓ **El sistema nervioso simpático**  
Está constituido por dos cordones nerviosos situados paralelamente a la columna vertebral. Comunica la médula espinal con las vísceras. A lo largo de cada cordón se encuentran unos cuerpos neuronales dispuestos en pares que se conocen como los **ganglios simpáticos**. Este sistema permite responder adecuadamente a las situaciones de alerta o emergencia. Por ejemplo: dilata las pupilas, aumenta la frecuencia cardíaca y la presión arterial asegurando una mejor irrigación de los órganos vitales, etc.
- ✓ **El sistema nervioso parasimpático**  
Está constituido por fibras nerviosas originadas en el encéfalo y en la región pélvica de la médula espinal. A diferencia del sistema nervioso simpático, tiene un efecto recuperador: normaliza el medio interno



**Fig. 10.** Las funciones de cada lado del cuerpo están controladas por el hemisferio cerebral del lado contrario. El hemisferio izquierdo controla la mano derecha y el hemisferio derecho controla la mano izquierda



**Fig. 11.** Estructura del sistema nervioso autónomo

## ORGANOS DE LOS SENTIDOS

### INTRODUCCION

Los receptores sensoriales son células especializadas en la captación de estímulos. Dichos estímulos deben ser traducidos en forma de impulsos nerviosos, para que puedan ser procesados por el sistema nervioso, posibilitando de esta manera el desarrollo de una respuesta frente a los mismos.

#### Estructuras de recepción

Los receptores pueden ser neuronas modificadas o células no nerviosas. En el primer caso reciben el nombre de receptores primarios, mientras que en el segundo se denominan receptores secundarios. En ambos casos, el receptor se halla en contacto directo con un conjunto de neuronas que serán las encargadas de llevar la información al sistema nervioso central.

Según el tipo de estímulo que reciban, los receptores se clasifican en:

- **Quimiorreceptores:** responden a estímulos químicos, como son las variaciones en el pH y en la concentración de iones o de gases respiratorios. Se encuentran principalmente en la lengua y las mucosas olfatorias.
- **Mecanorreceptores:** responden al contacto, la presión, la gravedad y a las vibraciones. Se localizan en la piel y en el oído interno.
- **Termorreceptores:** son sensibles a cambios de temperatura. Se ubican en la superficie de la piel.
- **Fotorreceptores:** reciben los estímulos luminosos, transformando la energía electromagnética en impulsos nerviosos. Para ello se valen de sustancias coloreadas sensibles a la luz: los fotopigmentos. Se encuentran en la pared interna del globo ocular.

#### La piel: órgano del tacto

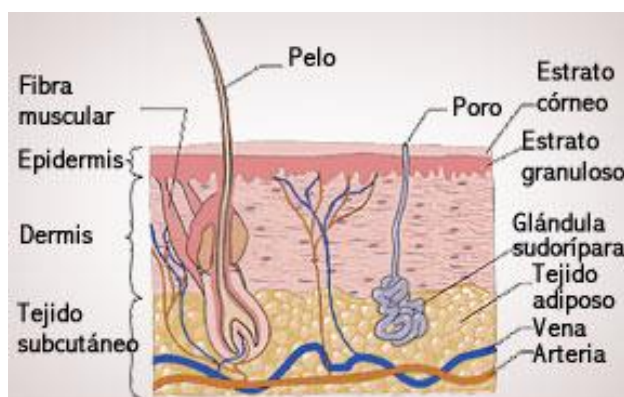


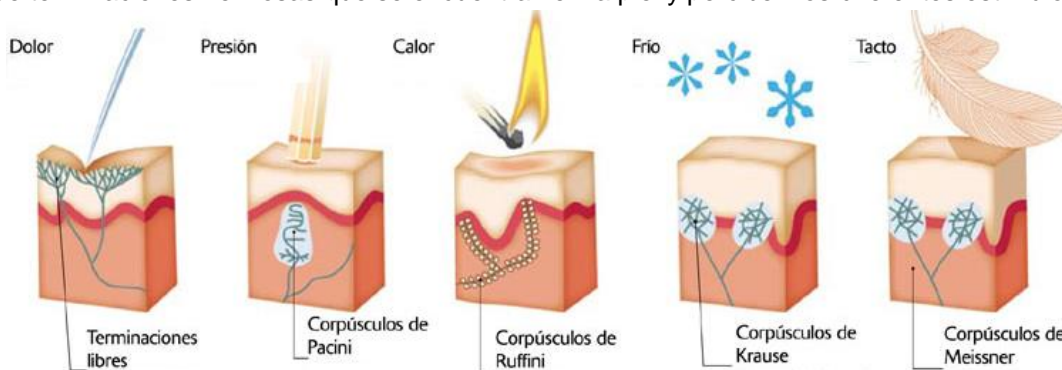


Fig. 1. El sentido del tacto, a diferencia de otros órganos sensoriales, recibe estímulos de dos tipos, temperatura y presión

En la siguiente tabla que aparece a continuación se resumen los principales tipos de receptores, sus características y el estímulo que captan

	Tipos de receptores	Características	Estímulos que captan
Terminaciones libres	Terminaciones libres	Se encuentran en casi todas las regiones del cuerpo. Son dendritas provenientes de nervios mixtos, que se ramifican entre las células epiteliales o en el tejido conectivo.	Dolor, provocado por cualquier estímulo cuya acción sea persistente, como: una presión intensa, la radiación solar o el frío.
	Discos de Merkel	Las dendritas envuelven una célula epidérmica.	Tacto. Por ejemplo los objetos que se apoyan por largo tiempo sobre el pie.
Terminaciones encapsuladas	Corpúsculos de Pacini	Las dendritas se hallan rodeadas por células de la neuroglia, que a su vez se hallan envueltas por tejido conectivo. Predominan en los dedos de pies y manos, en la zona profunda de la piel.	Presión. Por ejemplo, estiramientos rápidos o cualquier deformación de la piel.
	Corpúsculos de Meissner	Son dendritas con forma espiralada, envueltas en una cápsula de tejido conectivo denso. Se hallan en las puntas de los dedos, los labios, las plantas de los pies y las palmas de las manos; en la zona superficial de la piel.	Tacto fino, reconocimiento de los detalles de los objetos que tocamos. Por ejemplo, al sacar algo de un bolsillo, lo reconocemos porque percibimos su forma y textura.
	Corpúsculos de Krause	Dendritas ramificadas y encapsuladas. Predominan en la lengua y en los órganos sexuales.	Frío.
	Corpúsculos de Ruffini	Constituidas por varias dendritas que dentro de la cápsula, se separan en dos ramas divergentes. Se presentan en las palmas de las manos, las plantas de los pies y las puntas de los dedos.	Calor.

Fig. 2. Clases de terminaciones nerviosas que se encuentran en la piel y perciben los diferentes estímulos del medio.



### La nariz: órgano del olfato

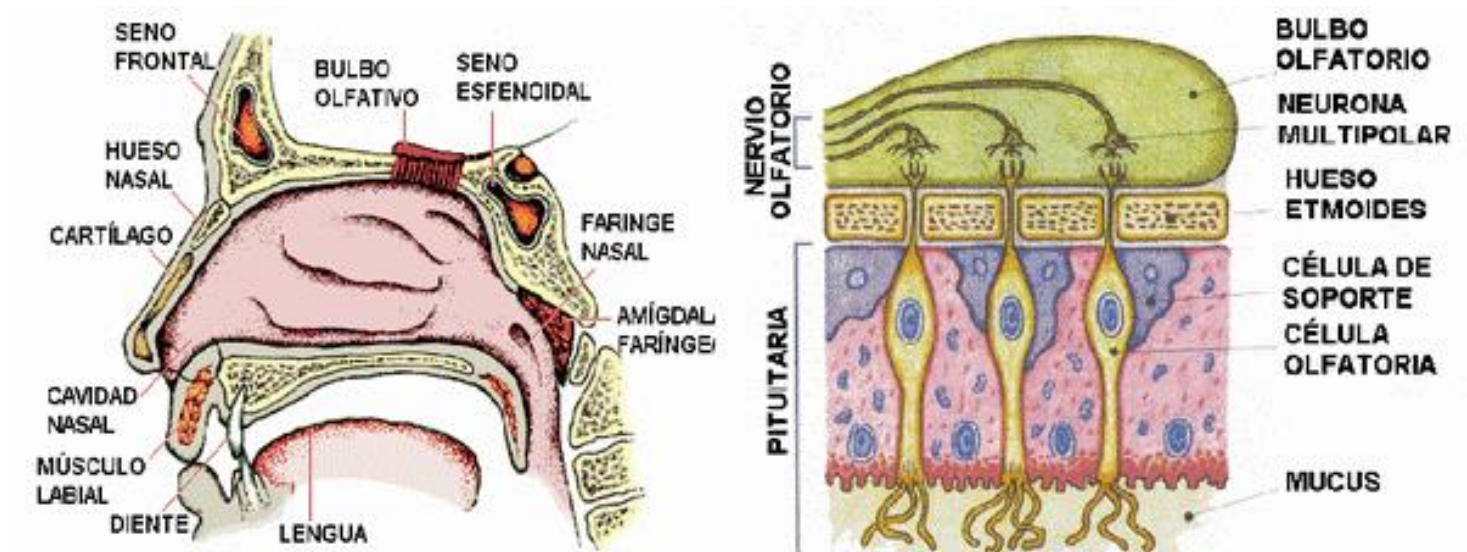


Fig. 3. Cavidad nasal y sus estructuras. Los axones de las neuronas olfatorias atraviesan los pequeños espacios en el hueso etmoides, para formar el bulbo olfatorio y luego el nervio olfatorio, que ira directamente al lóbulo frontal del cerebro, donde los impulsos nerviosos serán interpretados como sensaciones olfatorias.

En los seres humanos, el olor se define como la captación de estímulos químicos, causados por sustancias transportadas por el aire.

Los receptores del olfato o **células de Schultze** se localizan en la **mucosa pituitaria u olfativa**, ubicada en la parte superior trasera de la cavidad nasal.

Las células de Schultze son neuronas bipolares cuyas dendritas terminan en cilios o **vellos olfatorios** que se orientan hacia la cavidad nasal y reaccionan con las sustancias químicas presentes en el aire. Se desencadena de este modo un impulso nervioso que será transportado hacia la corteza cerebral a través de los axones de las neuronas olfatorias. La unión de aproximadamente 20 millones de axones forma los **nervios olfatorios**. (fig. 3)

### La lengua: órgano del gusto

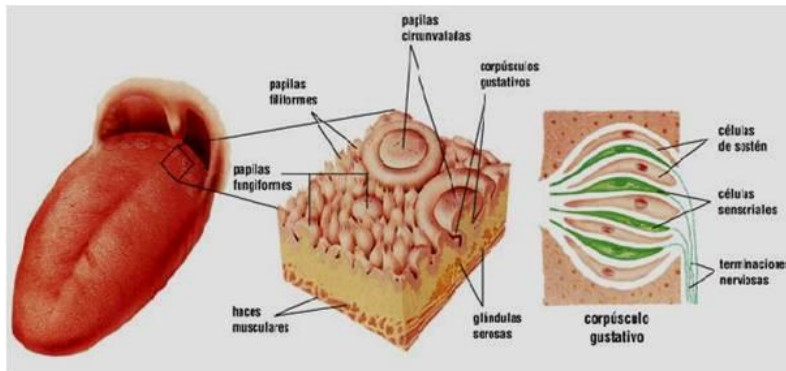


Fig. 4. Papilas gustativas presentes en la lengua

La lengua presenta en la superficie dorsal, unas estructuras denominadas **papilas gustativas** (fig. 4), responsables de su aspecto rugoso y de su capacidad para percibir los sabores de los alimentos.

Las papilas pueden ser clasificadas según su forma en: **fungiformes**, si tienen forma de hongo; **filiformes**, si su forma es como de aguja y **calciformes**, si su aspecto es semejante a un cáliz.

La capacidad de las papilas gustativas para captar sabores se debe a la presencia de unas estructuras ovas, llamadas **botones gustativos**. Estos contienen en su interior células receptoras del gusto (quimiorreceptores). Cada botón gustativo posee un poro por donde las sustancias disueltas en la boca entran en contacto con las células gustativas. Cada una de las células presenta una serie de microcilios, los cuales son sensibles a las sustancias que ingresan a la lengua.

Los quimiorreceptores básicamente son capaces de reconocer cuatro sabores primarios: **dulce, salado, amargo y agrio** (fig. 5).

La información percibida por los botones gustativos se combina con el sentido del olfato. Esta es la razón por la cual una persona que se encuentra resfriada no suele percibir los sabores de la misma forma que si estuviera sana

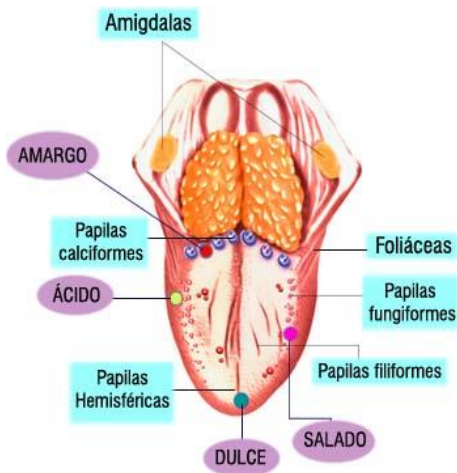


Fig. 5. Zonas de captación de los cuatro sabores primarios en la lengua.

### El oído: órgano de la audición y el equilibrio

El oído, órgano de la audición, responde a vibraciones u ondas sonoras, a través de mecanorreceptores. Morfológicamente se divide en tres partes: oído externo, oído medio y oído interno (fig. 6):



**Fig. 6.** Estructura del oído humano

### El oído externo

El oído externo está formado por el pabellón auditivo y el conducto auditivo.

- El pabellón auditivo, llamado comúnmente oreja, está formado por una lámina cartilaginosa recubierta por una gruesa capa de piel. Su función es captar y mandar las ondas sonoras hacia el conducto auditivo.
- El conducto auditivo mide aproximadamente 2,5 cm y se encuentra enclavado en el hueso temporal. En su parte externa, posee vellos y glándulas sebáceas que secretan cerumen para impedir el ingreso de partículas extrañas al oído. La parte interna de este conducto se comunica con el tímpano.

### El oído medio

El oído medio es una cavidad llena de aire. En el oído medio se encuentran el tímpano, la trompa de Eustaquio y una cadena de huesecillos.

- El tímpano es una membrana delgada y circular del mm de diámetro. Amplifica los sonidos y los transmite al oído medio.
- La trompa de Eustaquio es un conducto revestido por mucosa, que comunica directamente con la laringe. Su función es igualar la presión del aire a ambos lados del tímpano. Normalmente se encuentra cerrada y se abre durante la deglución y el bostezo.
- La cadena de huesecillos está formada por el martillo, el yunque y el estribo. Estos huesos se articulan entre sí, para transmitir al oído interno, en forma amplificada, las vibraciones generadas en el tímpano. El extremo más interno del estribo encaja con la llamada ventana oval, límite entre el oído medio y el oído interno.

### El oído interno

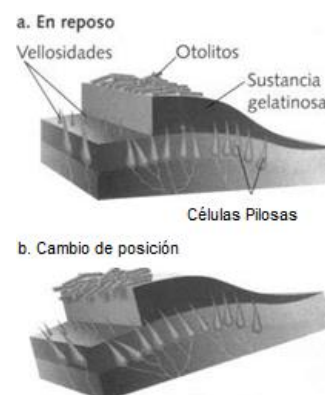
El oído interno está formado por estructuras óseas y membranosas, donde las primeras recubren a las segundas, a manera de estuche.

Entre los huesos y las estructuras membranosas se encuentra un líquido llamado **perilinf**a, mientras que la **endolinf**a, baña el interior de las membranas.

El oído interno se puede dividir en dos sistemas funcionales:

- ❖ **Sistema vestibular.** Se relaciona con el equilibrio y el movimiento, y se compone de los siguientes elementos:
  - **Vestíbulo óseo:** conectado al oído medio a través de la ventana oval. Alberga dos dilataciones membranosas: el sáculo y el utrículo, que contienen receptores especializados en proporcionar información acerca del equilibrio estático y la posición del cuerpo, en especial, la orientación de la cabeza con respecto al suelo.
  - **Conductos semicirculares:** continuación del vestibulo óseo. Contienen receptores relacionados con el equilibrio dinámico, es decir, movimientos bruscos y súbitos, como iniciar una marcha o levantarse rápidamente.

Fig. 7. Ampliación del sáculo y utrículo. En la percepción del equilibrio estático participan dos clases de células: las pilosas o receptoras y de sostén. Las primeras descargan impulsos nerviosos cuando hay un cambio de posición; las segundas secretan sobre las primeras una sustancia gelatinosa, sobre la cual se ubican unas diminutas piedras de carbonato de calcio llamadas otolitos. Con el movimiento de la cabeza, los otolitos ejercen presión sobre las células receptoras y producen impulsos nerviosos que son conducidos a la región temporal del cerebro. Allí, estos impulsos son transformados en información acerca de la posición relativa del cuerpo y la cabeza.



- ❖ **Sistema coclear.** Se relaciona con la audición. Está constituido por la cóclea o caracol, que es un conducto óseo enrollado, tapizado por miles de receptores en forma de pelos. Estos receptores conforman el **órgano de Corti**.



Las ondas sonoras, luego de provocar la vibración del tímpano y de los huesecillos, agitan la ventana oval. Como consecuencia de ello, el líquido que se encuentra al interior del caracol es perturbado. Este movimiento provoca el desplazamiento de las células receptoras de la audición, las cuales descargan impulsos nerviosos que son enviados al cerebro, a través del nervio **vestibulococlear**, donde son interpretados como una sensación acústica.

## El ojo: órgano de la vista

La visión es una de las funciones más complejas del organismo. Las estructuras relacionadas con la visión son: los **globos oculares**, los **nervios ópticos** y la **región posterior del cerebro**.

### Los globos oculares

Los globos oculares se encuentran alojados en las órbitas del cráneo y miden en un adulto aproximadamente 2,5 cm de diámetro. Sólo una sexta parte del globo ocular se halla en contacto con el medio externo, la otra parte está protegida al interior de la órbita ocular. Los globos oculares están rodeados por tres capas de tejido: la membrana externa, la media y la interna.

- ❖ **La membrana externa o esclerótica** es una capa de tejido fibroso, denso. Se caracteriza por ser muy fuerte y de color blanco, salvo en la parte frontal, en la que es transparente y deja pasar la luz al interior del globo. Esta sección recibe el nombre de **córnea**.
- ❖ **La membrana media o coroides** está ubicada debajo de la esclerótica. Se caracteriza por ser una capa bastante irrigada y pigmentada por melanina. Tiene la función de nutrir al ojo y evitar los excesos de luz. En la parte frontal de la coroides se encuentra el iris, responsable del color del ojo. En el centro de éste se halla un orificio, llamado pupila, que se dilata o contrae según la intensidad de la luz. El iris y la pupila controlan la cantidad de luz que entra al ojo.
- ❖ **La membrana interna o retina** está constituida por dos capas, una pigmentada y otra nerviosa. La primera es delgada y se adhiere a la coroides; su función es absorber el exceso de luz. En la segunda se encuentran los fotorreceptores, diferenciados como conos y bastones:
  - Los **conos** permiten la percepción diurna de los colores, gracias a la presencia de pigmentos, como la **eritropsina** (rojo), **cianopsina** (azul) y **cloropsina** (verde). Estos receptores se concentran en una zona de la retina llamada **mancha amarilla**.
  - Los **bastones** hacen posible la visión en la oscuridad o penumbra, por la acción del pigmento **rodopsina**. Estos se ubican sobre todo en la periferia de la retina.

### Nervios ópticos y cerebro

Para que la visión se produzca es necesario que los rayos luminosos atraviesen la **córnea**, la **pupila**, el **cristalino** y los líquidos del ojo. Al final, en la **retina** se transforman los estímulos en impulsos nerviosos que son enviados al cerebro a través de los **nervios ópticos**. La región donde se encuentra el nervio óptico carece de conos y bastones por lo que se le denomina **punto ciego**. En el cerebro es donde finalmente estos estímulos son decodificados y se forma la imagen.



Fig. 8. Estructura del ojo humano

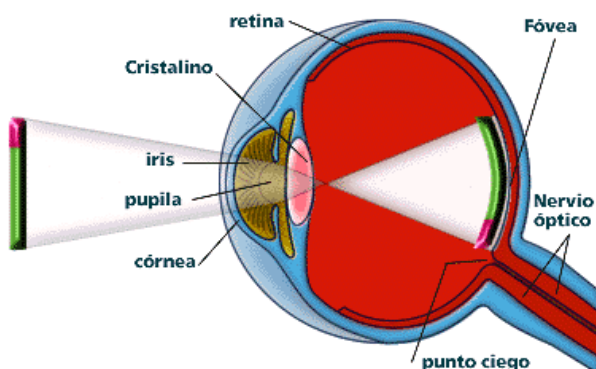


Fig. 9. Formación de la imagen en la retina. Cuando la luz atraviesa la **córnea** y el **cristalino**, se refracta, dando lugar a una imagen más pequeña e invertida del objeto real observado. En la corteza cerebral se procesa esta información de manera que percibimos los objetos al derecho y con el tamaño normal.

### Bibliografía

**Bechara Cabrera, B; Benavides Reina, M; Samacá Prieto, N. Ciencias Naturales 9. Editorial Santillana. 1999.**