



la guía está dividida por **semanas**, se deben responder las preguntas que están subrayadas en **amarillo**

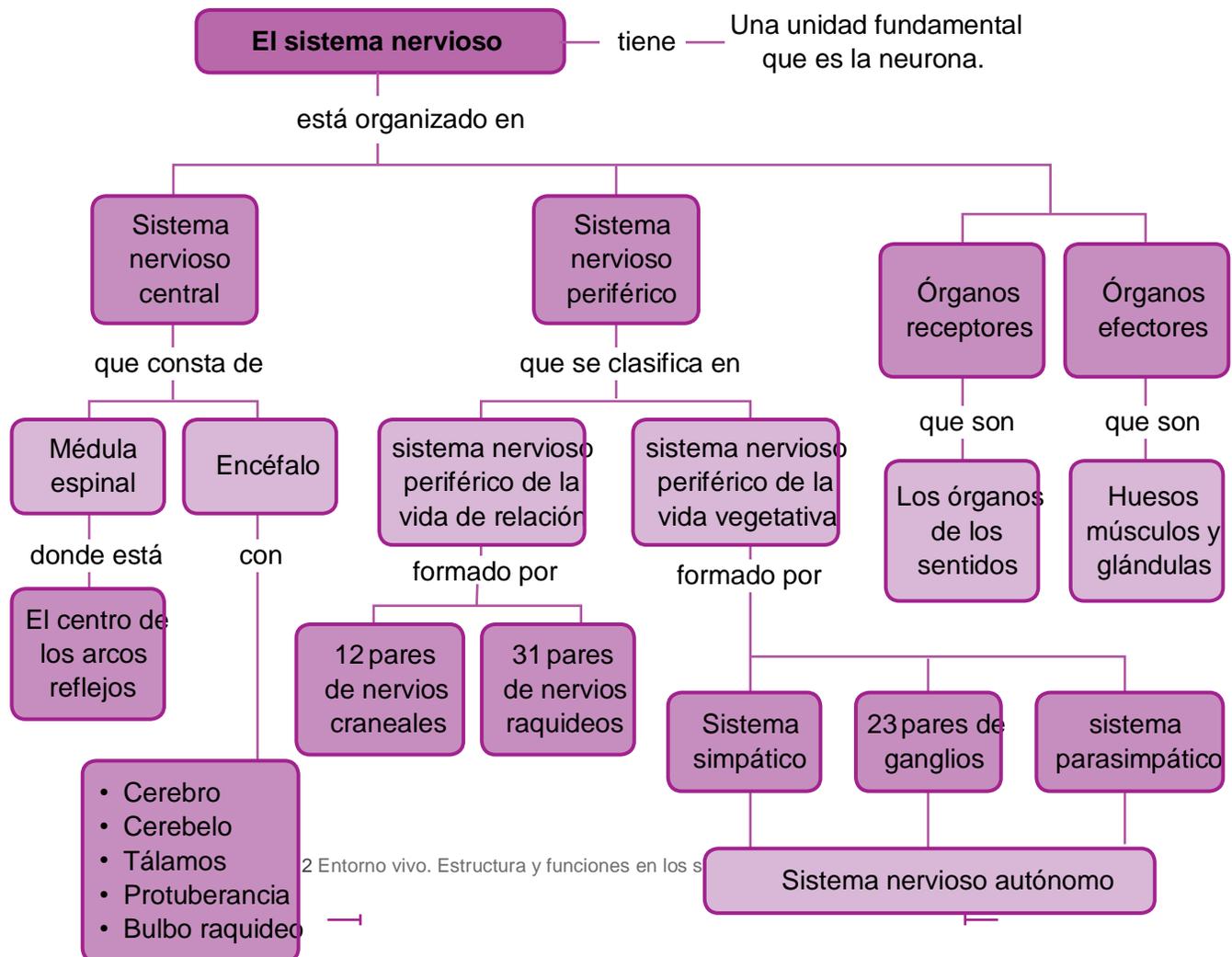
## Semana 1

# Entorno vivo. Estructura y funciones en los seres vivos

## Recepción de estímulos, análisis y respuestas

Todos los organismos pertenecientes a los diferentes reinos responden de manera rápida y coordinada, a los cambios que se dan en el ambiente. Esto lo hacen gracias a la presencia de sus órganos receptores de estímulos, que trabajan de la mano con un sistema conductor, el cual transmite la información percibida hacia unas estructuras especializadas para el desarrollo de las respuestas. Dicho sistema conductor es el sistema nervioso.

El sistema nervioso es uno de los sistemas de comunicación que poseen la mayor parte de los seres vivos; el otro sistema de comunicación es el sistema endocrino, el cual regula las funciones del cuerpo por medio de unas sustancias químicas llamadas hormonas. Existe una estrecha relación entre las actividades que desarrollan estos dos sistemas.





## Conceptualización

Los estímulos y las respuestas

# La función nerviosa



## Indagación

Analiza la siguiente situación: una persona se encuentra leyendo una revista, ella es capaz de ver todos los elementos de las páginas, a la vez escucha una canción que se transmite en la radio; en algunos momentos ingiere sorbos de una taza de café y cuando pasa las páginas de la revista sus dedos sienten la textura de las hojas. Sin embargo, por lo anterior, no está distraído, se encuentra concentrado en la lectura de la revista, almacenando información acerca de lo que ha leído y tiene la capacidad de apreciar la música que suena en la radio.

En forma individual, contesta:

- ¿Cuáles crees que son los sistemas y órganos que están en funcionamiento pleno, en la persona que lee la revista?
- ¿Cómo crees que la persona logra degustar la taza de café?

desarrolla la siguiente actividad:

- Revisa cada una de las respuestas del punto anterior y organízalas en una tabla como la siguiente:

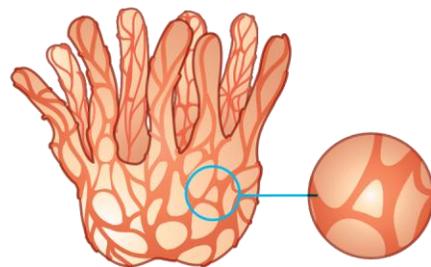
Actividad	Sistema u órgano
Observa gráficos en la revista	
Escucha la canción	
Degusta la taza de café	
Siente la textura de las hojas	

Una característica muy importante de los seres vivos es su capacidad de respuesta a los estímulos. Los estímulos son cualquier cambio en el medio externo e interno capaz de producir una reacción en un organismo. Los estímulos son conducidos a través de un sistema complejo de neuronas. Los seres vivos responden a diversos estímulos, como cambios de temperatura, luz, sonido, presencia de sustancias químicas, entre otros. Estas respuestas varían en intensidad, dependiendo del estímulo que se reciba; por ejemplo si la intensidad de la luz es muy amplia la pupila del ojo responde cerrándose y si la intensidad es muy baja la pupila se abre.

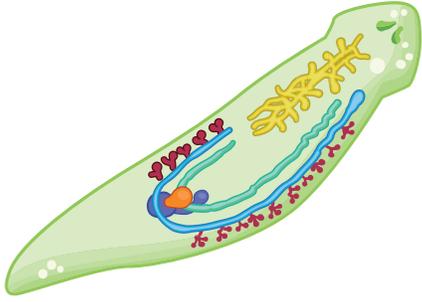
El sistema nervioso tiene por función captar la información del exterior o del interior, procesarla mediante la generación de señales electroquímicas y dar una respuesta rápida. Se cree que todas las células vivas son capaces de percibir estímulos. Por ejemplo, si se pincha a una ameba con un alfiler, ella responde ante el estímulo, la actividad eléctrica percibida en ella es semejante al impulso nervioso que se produce en los animales y el ser humano.

El sistema nervioso no es igual en todos los organismos. Algunos ejemplos de esta diversidad son:

**Sistema nervioso difuso:** en la hidra que posee una red de "hilos" constituidos por células nerviosas que se extienden por todo el organismo. Al recibir un estímulo intenso y duradero, los impulsos se difunden y todo el individuo reacciona al mismo tiempo.

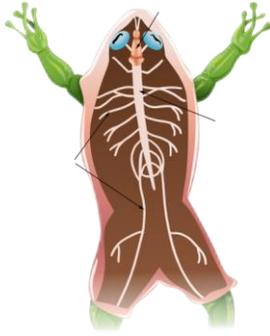


La hidra tiene un sistema nervioso difuso.



Sistema nervioso ganglionar en la planaria.

**Sistema nervioso ganglionar:** en organismos como la planaria se presenta un sistema nervioso ganglionar, el cual se caracteriza por poseer un ganglio o abultamiento formado por células nerviosas.



Sistema nervioso tubular en la rana.

**Sistema nervioso tubular:** algunos animales como la rana, cuentan con un cordón nervioso en forma de tubo, situado sobre su aparato digestivo. A este caso, se le conoce como sistema nervioso tubular.

### Sistema nervioso central y periférico

Existen organismos que presentan un sistema nervioso más complejo que los anteriores; su principal característica es poseer una serie de estructuras que se dividen en un sistema nervioso central y otro periférico. Sin embargo, no todos tienen el mismo nivel de complejidad. Algunos anélidos, como la lombriz de tierra, poseen un cerebro en posición dorsal (lo que para nosotros es la espalda) y un cordón nervioso ventral, ambos denominados sistema nervioso central, y nervios principales con sus ramificaciones, conocidos como sistema nervioso periférico.

Los insectos presentan un sistema nervioso constituido por un cerebro y un cordón nervioso

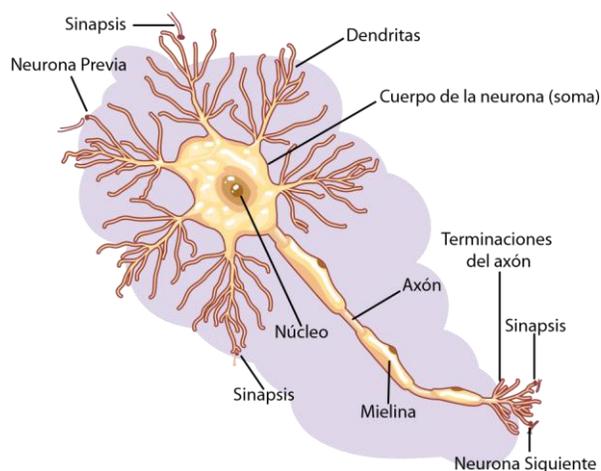
central conformado por una cadena de ganglios que actúan localmente; es decir, tienen influencia sólo sobre la región en que se encuentran. Por ejemplo, cuando a los saltamontes se les corta la cabeza, éstos pueden seguir saltando; cuando a una mosca se le desprende la cabeza, su tórax y abdomen pueden seguir volando o, al menos mover las alas y caminar; sin embargo, después de un rato mueren.

En el caso de los vertebrados, el sistema nervioso es más complejo, ya que intervienen estructuras como el cerebro, el cerebelo y la médula espinal, que juntos conforman el sistema nervioso central, y ganglios y nervios que constituyen el sistema nervioso periférico. Ambos sistemas nerviosos —el central y el periférico— son inseparables y trabajan coordinadamente en el control de todas las funciones. A excepción de las esponjas, todos los animales y el ser humano poseen células especializadas para la conducción de los impulsos nerviosos. A estas células, se les denominan neuronas.

Las plantas se distinguen de los animales en que no poseen sistema nervioso, es decir, no dan respuestas rápidas; sin embargo, presentan movimientos rápidos. Un ejemplo de esto lo podemos apreciar cuando se tocan las hojas de la planta mimosa, éstas se cierran, el cambio se da debido a la pérdida súbita de turgencia en una masa especial de las células que conforman el parénquima situado hacia la base de cada foliolo.

### 1. La neurona

Las neuronas son las células del sistema nervioso, se estima que existen entre 100 mil y 200 mil millones de neuronas sólo en el cerebro. Su función principal es conducir impulsos electroquímicos a través de una distancia considerable, y esto lo hace por medio de unas prolongaciones citoplasmáticas, filiformes, denominadas fibras nerviosas (axones). Aunque existen varias clases de neuronas, todas comparten una estructura básica similar.



La neurona es la unidad estructural y funcional del sistema nervioso.

la transmisión de los impulsos en la neurona va en una sola dirección del cuerpo al axón.

Como se observa en la figura, cada neurona cuenta con una serie de fibras en sus extremos, denominadas dendritas, las cuales tienen la función de recibir los mensajes provenientes de otras neuronas. En el extremo opuesto, tiene una extensión en forma de tubo, larga y delgada, que recibe el nombre de axón, cuya función es transportar mensajes destinados a otras células. Aunque la mayoría de los axones tienen una longitud de varios milímetros, algunos pueden alcanzar 90 centímetros de longitud. El axón se origina a partir de un cuerpo celular, el cual encierra el núcleo de la célula.

La mayoría de los axones se encuentran recubiertos de una capa grasosa brillante denominada envoltura de mielina, la cual constituye una prolongación de las células de Schwann que rodean al axón. La unión entre dos células de Schwann recibe el nombre de nudo de Ranvier, el cual se cree que interviene en la propagación del impulso nervioso.

Las neuronas se pueden clasificar, tanto desde el punto de vista funcional como estructural, en:

- Neuronas sensoriales: en este grupo encontramos desde las neuronas que reciben diferentes tipos de estímulos, hasta las que hacen parte del sistema

nervioso central. Los impulsos nerviosos pasan de los receptores hasta este tipo de neuronas. Se ubican en forma de conglomerados junto a la médula espinal.

- Neuronas asociadas: se encuentran ubicadas de manera exclusiva en la médula espinal y el encéfalo. Ellas son las que permiten que se lleve a cabo un sinnúmero de circuitos para la conducción nerviosa. Las neuronas asociadas se estimulan a través de los impulsos procedentes de las neuronas sensoriales o de otras neuronas asociadas.
- Neuronas motoras: son las encargadas de transmitir los impulsos nerviosos que vienen del sistema nervioso central hacia los músculos y glándulas, para que éstos ejecuten la respuesta.

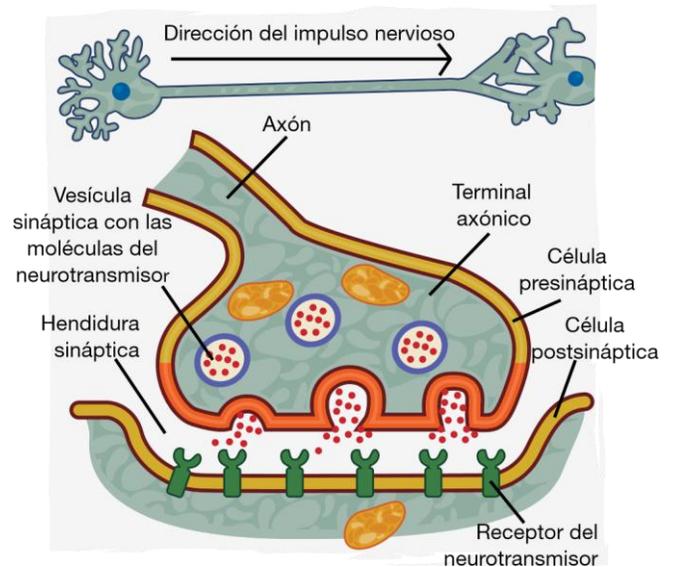
## 2. El impulso nervioso

Las neuronas responden a la ley del todo o nada, es decir, que están en reposo (no excitadas) o que están activas (excitadas). Gracias a las pruebas realizadas en los laboratorios de neurología se pudo determinar que el interior de la neurona está cargado negativamente con respecto a la superficie exterior. Cuando llega un mensaje a las neuronas, las paredes celulares de éstas permiten el paso en grandes cantidades de iones cargados positivamente, lo cual provoca el cambio de carga (negativa a positiva) dentro de la célula. Cuando la carga positiva llega a un nivel alto, se acciona el impulso nervioso eléctrico (denominado potencial de acción), entonces viaja a través de la célula y nos .

**Sinapsis** Los puntos en los cuales los terminales del axón de una neurona se ponen en contacto con otras neuronas se denominan sinapsis. Cada terminal del axón se dilata para formar el llamado bulbo sináptico, cuando el impulso nervioso llega al extremo del axón, éste descarga la sustancia química, que recibe el nombre de neurotransmisor, la más común es la Acetilcolina o ACH, que se encuentra en todo el sistema nervioso y se encarga de transmitir los mensajes relacionados con los músculos esqueléticos.

## 4. El Arco reflejo

Si la neurona es la unidad estructural del sistema nervioso, en el ser humano el arco reflejo es la unidad funcional. Cuando se toca una estufa caliente y de inmediato se retira la mano, el reflejo de re- Célula presináptica Célula postsináptica tirada se da debido a que los receptores de la piel captan el estímulo, lo cual lleva a que se inicien impulsos nerviosos en las neuronas sensoriales, que luego pasan a la médula espinal, de ahí originan impulsos en una o más neuronas asociadas y éstas, a su vez, originan impulsos en las neuronas motoras respectivas. Cuando estos impulsos alcanzan los músculos, éstos (los músculos flexores de las manos) se contraen, que es lo que finalmente produce la retracción de la mano.

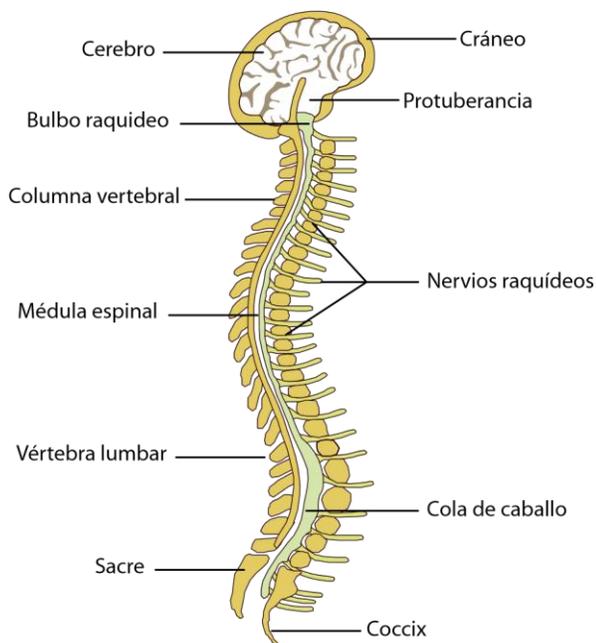


Resuelve los siguientes puntos:

1. ¿Qué significado tiene la palabra estímulo?
2. ¿Qué podrías decir acerca del funcionamiento La sinapsis es posible gracias a la presencia de del sistema nervioso?
3. ¿Cuál es la estructura fundamental del sistema nervioso, que permite la transmisión de estímulos?
4. Piensa en dos ejemplos donde se presenten reacciones del cuerpo frente a estímulos.
5. ¿Qué relación hay entre neuronas y nervios?

# . El sistema nervioso en el ser humano

servar internamente el cuerpo de la persona, lograríamos percibir lo siguiente: la actividad del tracto digestivo disminuye, y parte del torrente sanguíneo se dirige de forma rápida hacia los músculos de los brazos y las piernas, se acelera la frecuencia cardiaca, las pupilas se dilatan y las vías respiratorias se expanden para permitir la entrada de más aire a los pulmones.



En el sistema nervioso central se encuentran los llamados centros de control que intervienen en numerosos procesos del cuerpo.

El sistema nervioso se divide en dos partes: una parte la compone el sistema nervioso central, compuesto por el encéfalo y la médula espinal; la otra parte la conforma el sistema nervioso periférico, que surge a partir del cerebro y la médula espinal, el cual se ramifica y llega hasta los extremos del cuerpo. Este sistema controla todas las funciones del cuerpo; en el ejemplo que se trabajó en la indagación se muestra claramente el control de este sistema en varios procesos.

## 1. Sistema nervioso central

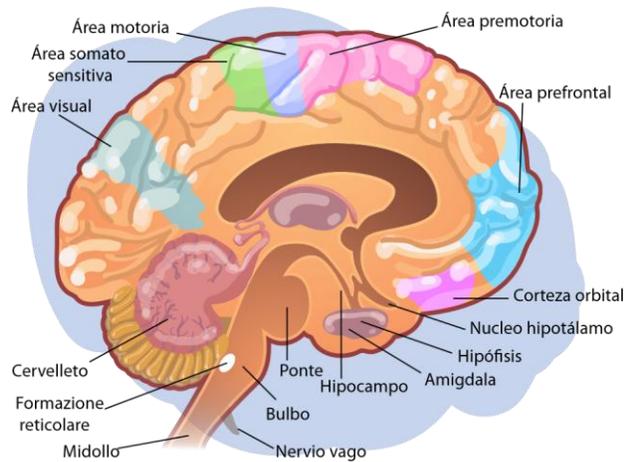
El sistema nervioso central, está formado por la médula espinal y el encéfalo.

**Médula espinal:** la médula espinal del sistema nervioso central es un conjunto de nervios que salen del cerebro y corren a lo largo de la columna vertebral. Por medio de ella, se hace la transmisión de mensajes entre el cerebro y el cuerpo; pero también por sí sola controla algunas clases sencillas de comportamiento. En la parte interna de la médula, se encuentra la materia gris, que es el centro de los arcos reflejos; en la parte externa se encuentra la materia blanca, que tiene función conductora. De la médula, parten 31 pares de nervios que se comunican con diferentes partes del cuerpo, éstos hacen parte del sistema nervioso periférico.

Los arcos reflejos son las mínimas respuestas que un organismo le da a un estímulo.

Tanto la médula como el encéfalo están cubiertos por unas membranas que los protegen y alimentan, llamadas meninges; entre las membranas existe una sustancia acuosa, el líquido cefalorraquídeo, el cual sirve de amortiguador cuando hay golpes. Además, tanto la médula y como el encéfalo están protegidos por huesos, la primera, por las vértebras y el segundo, por el cráneo.

**Encéfalo:** el encéfalo está ubicado en la bóveda craneana, formado por el cerebro, el tálamo, la protuberancia anular o puente de Varolio, el cerebelo y el bulbo raquídeo. Contiene aproximadamente 35 mil millones de neuronas. Recibe impulsos nerviosos de la médula espinal y los nervios craneales, entre los cuales encontramos el nervio óptico, el nervio olfatorio, entre otros.



El encéfalo controla la mayor cantidad de procesos del cuerpo.

El cerebro es la parte más notoria del encéfalo, se considera el centro de las funciones del sistema nervioso. Se encuentra dividido en dos hemisferios, unidos por una sustancia blanca llamada cuerpo calloso. El tálamo tiene como función procesar los impulsos sensoriales, antes de distribuirlos a las respectivas partes del cuerpo; mientras que el

hipotálamo controla los centros para las sensaciones de sed, hambre, temperatura, equilibrio de sal y agua, entre otros.

Otras partes importantes que pertenecen al encéfalo son: la protuberancia anular, la cual se encarga de conducir impulsos nerviosos de uno a otro de los hemisferios cerebrales; el cerebelo, está localizado debajo y detrás del cerebro, entre sus funciones está la coordinación de músculos, el equilibrio y el movimiento; el bulbo raquídeo, se encuentra debajo del cerebelo, su función es controlar los procesos vitales como la respiración, la circulación y los procesos digestivos, además es el centro de actos reflejos como el vómito y la tos.

Por grupos, traer encéfalo (sesos) de res, láminas e información del encéfalo y sus partes, bisturí, guantes, tapabocas, alfileres y una bandeja de plástico. Revisa las partes del encéfalo, compáralas con los dibujos que hay en las láminas y elabora los dibujos correspondientes, acompañando estos con descripciones de cada una de las partes observadas. Recuerda seguir las indicaciones que te dé tú maestro, para que la actividad se lleve a cabo de forma segura.

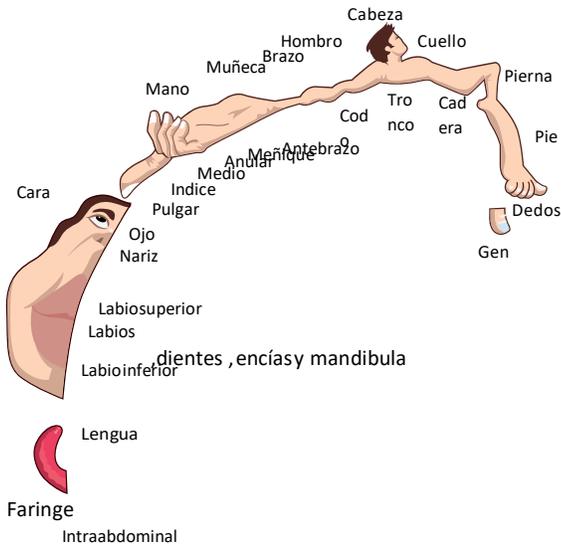
### Localizaciones cerebrales

La superficie de los hemisferios cerebrales no es lisa, presenta numerosas entrantes y salientes que le dan aspecto ondulado. No todas las entrantes presentan la misma profundidad, las más profundas denominadas cisuras, dividen los hemisferios en lóbulos y, otras, superficiales, llamadas surcos, dividen los lóbulos en circunvoluciones.

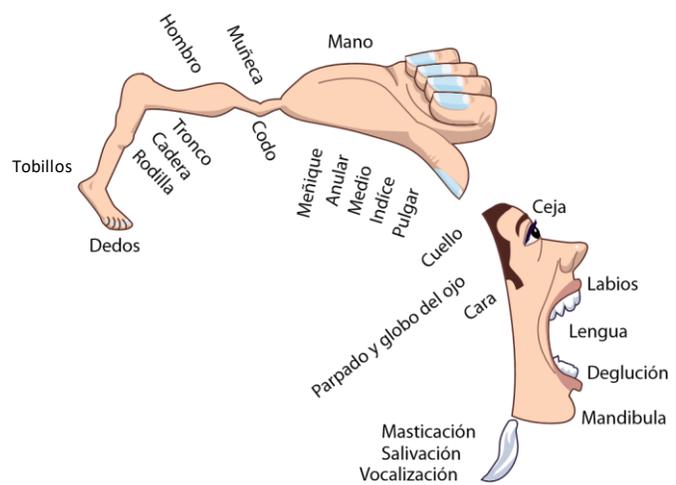
Los lóbulos son cuatro, sus nombres dependen del hueso de cráneo con el cual se ponen en contacto. Por eso, tenemos: en la parte anterior, el lóbulo frontal, con tres circunvoluciones; en la posterior, el lóbulo

occipital, con tres circunvoluciones; en la parte intermedia superior, el lóbulo parietal, con cinco circunvoluciones, y en la

## Sensitivo



## Motor



intermedia inferior, el lóbulo temporal, con tres circunvoluciones.

El conocimiento que aún se tiene del cerebro es incompleto, pero se ha logrado hacer la localización de algunas funciones en la corteza cerebral, por ejemplo: el centro de la palabra hablada o del lenguaje articulado se localiza en la tercera circunvolución frontal. Las lesiones en este centro impedirán la articulación de los sonidos y la persona no podrá articular el lenguaje, aunque sí emitirá sonidos, estará en las mismas condiciones que si intentara hablar un idioma desconocido.

El centro de la palabra escrita o de la escritura se localiza en la segunda circunvolución frontal. Las lesiones en este centro impedirán escribir, se olvidará la escritura como si también se tratara de un idioma desconocido.

El centro de la visión se localiza en la parte posterior del lóbulo occipital. Las lesiones en este centro pueden ocasionar la ceguera total o parcial.

Las personas que no pueden ver reciben el nombre de invidentes, quienes utilizan un sistema de lectura propio denominado *Braille*, el cual se basa en puntos, que son reconocidos con ayuda del tacto, específicamente con la yema de los dedos, cada letra tiene un orden en los puntos y la lectura en este sistema se hace letra por letra. Consulta

algo más sobre este lenguaje y la biografía de su inventor Louis Braille.

El centro de la audición se localiza en la primera circunvolución temporal. Las lesiones en este centro pueden ocasionar sordera total o parcial, o permitir que se oiga, pero no se entienda ni se puede interpretar lo que se escucha. Normalmente cuando escuchamos algo tenemos unas imágenes asociadas a lo que se escucha, a una persona se le menciona la palabra casa y la imagen asociada a esta palabra la tenemos registrada en el cerebro y piensa en ella, si hay daños en este centro se tiene la audición como proceso físico, es decir que la persona oye, pero no tiene ninguna imagen con que asociar ese sonido, por eso lo que se escucha no tiene relevancia.

Normalmente las personas que son sordas de nacimiento también son mudas y por tal razón utilizan un sistema de comunicación que se basa en un lenguaje con signos utilizando las manos.

Igualmente, en la tercera circunvolución frontal se encuentra la zona olfativa; en la primera circunvolución temporal está el área gustativa, las lesiones en estos centros, determinan trastornos o pérdida de las funciones orgánicas correspondientes.

Indaga por los alfabetos que utilizan los sordomudos con una mano y con dos manos.

Intenta aprender algunos movimientos para expresar una determinada palabra.

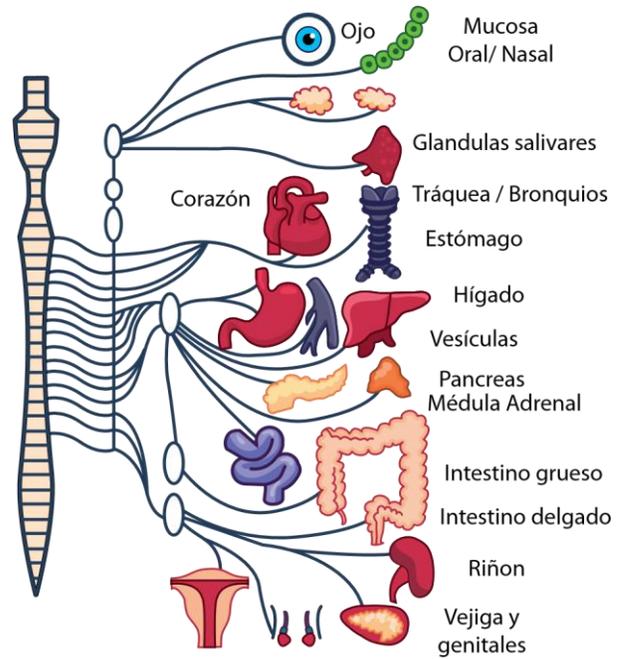
**2. Sistema nervioso periférico** El sistema nervioso periférico abarca todas las partes del sistema nervioso con excepción del cerebro y la médula espinal. Este sistema se divide en sistema somático y sistema autónomo; éstos se comunican con el sistema nervioso central a través de los órganos de los sentidos, los músculos, las glándulas y otros órganos. El sistema nervioso somático controla los movimientos voluntarios, como por ejemplo, el recorrido que hacen los ojos al observar un partido de tenis.

El sistema nervioso autónomo se relaciona con los nervios periféricos que no están bajo el control de la mente consciente, entre ellos podemos mencionar, las contracciones del músculo cardíaco, el movimiento de algunos órganos del sistema digestivo, entre otros.

El sistema nervioso autónomo se divide en sistema nervioso simpático y sistema nervioso parasimpático. Los dos actúan sobre casi todos los órganos del cuerpo. El primer sistema prepara el cuerpo durante situaciones de tensión y de emergencia, el segundo actúa para calmar el cuerpo después de resolver la situación de emergencia.

A continuación, se presenta un cuadro sobre algunas de las acciones donde actúan las dos partes del sistema nervioso autónomo.

¿Qué ventajas crees que trae para un ser humano y para un animal el hecho de que el sistema nervioso autónomo tenga estos mecanismos de regulación? Comparte tu respuesta con tus compañeros.



**3. Enfermedades del sistema nervioso**

Entre las principales enfermedades que afectan el sistema nervioso, se encuentran:

**La epilepsia**, esta enfermedad que se presenta cuando las descargas eléctricas de las células cerebrales se desorganizan y aumenta la actividad eléctrica de las neuronas en una zona del cerebro; esto hace que se pierdan algunas de las funciones normales del cuerpo y la persona que sufre esta enfermedad, realice movimientos sin ningún control, se puede por ejemplo, perder el control de los esfínteres. Los casos severos de epilepsia llevan consigo convulsiones o contracciones violentas de los músculos esqueléticos de manera repetitiva. Esta enfermedad se controla con medicamentos.

**La enfermedad de Parkinson**, causa contracciones de los músculos, que producen temblores incontrolables. Generalmente se presenta en personas de 50 años en adelante, aunque ya es más común en personas entre los 30 y 35 años.

**El mal de Alzheimer**, es una enfermedad progresiva e incurable, uno de los síntomas es pérdida de la

Órgano	Sistema simpático	Sistema parasimpático
Ojo (iris)	Dilata las pupilas	Contrae las pupilas
Glándulas salivales	Inhibe la salivación	Incrementa la salivación
Corazón	Aumenta el ritmo cardíaco	Disminuye el ritmo cardíaco
Sistema digestivo	Disminuye la actividad digestiva	Estimula la actividad digestiva

memoria, luego se presentan confusiones, acompañada de alucinaciones hasta la demencia, en la que la persona pierde toda habilidad para llevar una vida normal.

Las drogas como la marihuana, la heroína, la cocaína y el bazuco pueden provocar efectos devastadores en el sistema nervioso, puesto que se unen a los receptores y alteran el funcionamiento normal del cerebro. Uno de los efectos más significativos es que el consumo de este tipo de sustancias mata muchas neuronas, las cuales no se pueden recuperar, lo que va llevando al cerebro a un deterioro progresivo; igualmente se opera una acción a nivel de las sinapsis, es decir las conexiones que hay entre una neurona y otra, alterando así muchas funciones del cerebro como la coordinación y la ubicación espacio-temporal.

En internet ver la película <https://www.locopelis.com/pelicula/10899/una-mente-brillante.html> de video consigue la película llamada Mente brillante; obsérvala y contesta las siguientes preguntas: ¿De qué forma se ve afectado el sistema nervioso del protagonista? ¿Cómo explicas el hecho de que aun sufriendo una enfermedad sea tan inteligente y tan productivo intelectualmente? ¿Cómo explicarías la forma como la esquizofrenia afecta el funcionamiento del sistema nervioso? ¿Cuáles son los síntomas de la enfermedad?

### Entendemos por...

**Phatos**, una palabra de origen griego que significa sufrimiento o sensación; esta palabra ha dado lugar a muchos de nuestros vocablos actuales, patético, patológico, simpático y parasimpático.



### Aplicación

1. ¿Por qué cuando una persona sufre un accidente y se afectan zonas de la columna vertebral, se pierde el control de las extremidades inferiores y el manejo de esfínteres?
2. Piensa en diferentes acciones que realiza el cuerpo, y clasifícalas según sean acciones voluntarias e involuntarias, consígnalas en una tabla como la siguiente; ejemplo: la acción de la mano para cambiar la página del libro es un acto voluntario.
3. Investiga sobre algún avance científico que tenga que ver con el sistema nervioso.

### Para conocer más...

Muchas de las respuestas que da nuestro organismo son involuntarias, por esa razón se creó un aparato llamado polígrafo, el cual tiene como función detectar los cambios bruscos en el comportamiento de una persona y establece la diferencia con respecto a las condiciones normales; de un polígrafo se obtiene una gráfica, que arroja unas mediciones que son las que sirven para hacer las comparaciones y determinar si una persona dice la verdad o no.

### Día a día

El sistema nervioso tiene la particularidad de ser muy vulnerable en cuanto a la continua estimulación, por tal razón cuando acumulamos muchos eventos de la vida, estos pueden desencadenar procesos que son internos y se manifiestan en comportamientos no apropiados como los problemas de tipo psicológico tales como la ansiedad crónica, la esquizofrenia, la angustias entre otros. El ejercicio y prácticas como la relajación, la meditación o el yoga ayudan al cuerpo y en especial al sistema nervioso a mantener su equilibrio.

# Órganos sensoriales



## Conceptualización

Los órganos sensoriales relacionan a los organismos con el mundo exterior y les permiten recibir información sobre su ambiente. Los distintos órganos detectan cambios en el ambiente y transmiten esa información al sistema nervioso. En el ejemplo analizado en la sección de indagación se verifica la importancia que tienen los sentidos en la evaluación de una situación.

Los órganos sensoriales se pueden clasificar conforme a estímulos a los cuales reaccionan. Los mecanorreceptores reaccionan a la energía mecánica: contacto, presión, gravedad, estiramiento y movimiento. Los quimiorreceptores reaccionan a determinados estímulos químicos, y los fotorreceptores detectan energía luminosa.

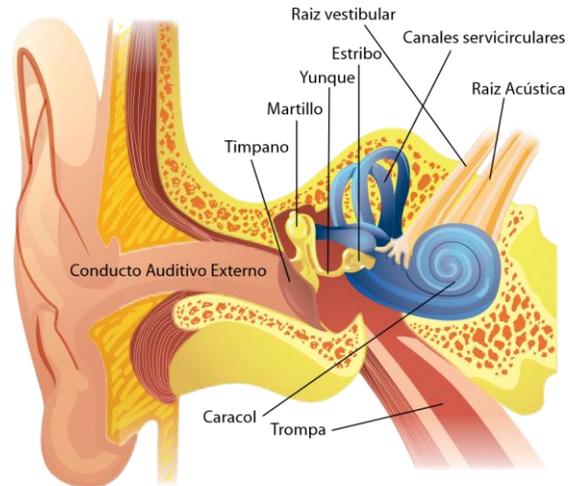
## 1. Órganos sensoriales mecanorreceptores

Estos órganos reaccionan a contacto, presión, gravedad, estiramiento o movimiento. En el ser humano, está ubicado aquí el equilibrio y la audición. Estos órganos están representados por los sentidos del oído y el tacto.

### El oído

Este sentido recoge todas las sensaciones mecánicas relacionadas con las ondas sonoras, las cuales pueden ser de muy alta intensidad y ocasionar daños irreversibles como la sordera.

Normalmente las ondas ingresan por el pabellón de la oreja, pasan al canal auditivo y se dirigen al tímpano con el cual chocan, estas ondas provienen del aire y en su camino pueden encontrar obstáculos que



disminuyen la velocidad de propagación, pero cuando utilizamos por ejemplo los audífonos y oímos música a altos volúmenes, las ondas que se producen no tienen mucho espacio para recorrer y en consecuencia golpean violentamente el tímpano y lo va dañando poco a poco, recuerda que la membrana del tímpano pertenece al oído medio; además de que la capacidad auditiva de las personas que acostumbran a usar audífonos se empieza a reducir, por lo tanto con el paso del tiempo es necesario hablarles a un volumen más alto para que puedan entender.

Hay algunas señales que indican que se está empezando a perder la capacidad para oír es por ejemplo, el sentir zumbidos que son agudos como si se escucharan grillos, esto indica que hay daños a nivel de oído interno.

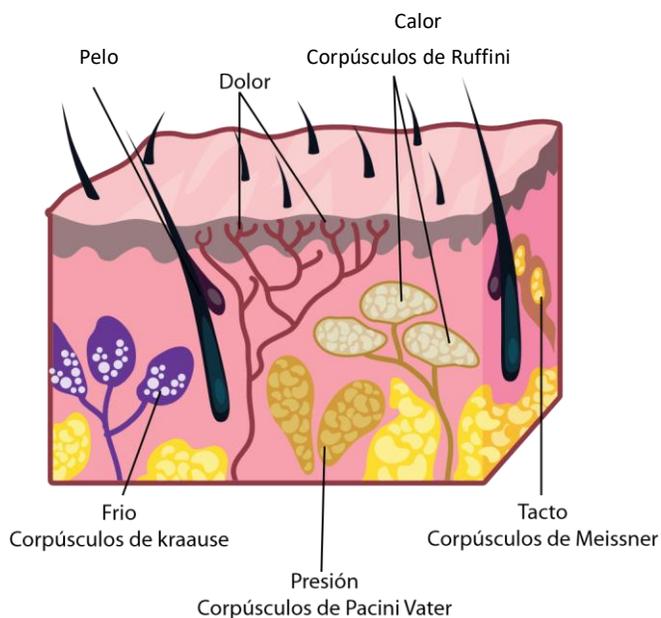
### Higiene y principales enfermedades del oído

**Otitis:** cualquiera de las partes que forman el oído puede inflamarse, a esa inflamación se le llama otitis, la cual es producida por una infección que se produce a partir de microorganismos y en especial cuando no mantenemos un aseo riguroso de estas zonas; también se producen cuando están asociadas a procesos de las fosas nasales o de la garganta. A través

de la trompa de Eustaquio pueden llegar al oído medio las infecciones que provienen de la faringe.

**Sordera:** es la dificultad o imposibilidad de percibir los sonidos, es natural que en edad avanzada se pierda la capacidad de audición.

No escuches música a volúmenes altos porque cada día más pierdes la capacidad de escuchar; no utilices aparatos electrónicos reproductores de música de manera; cada vez son más las personas que quedan sordas por utilizar estos aparatos con frecuencia; especialmente a un volumen muy alto; no introduzcas objetos extraños en tus oídos para sacarte la cera porque podrías ocasionar una infección o una lesión; siempre que te bañes limpia tus oídos para evitar la acumulación de cera.



En la piel se encuentra una variedad de estructuras encargadas de recibir los estímulos.

Para la siguiente prueba se utilizarán cinco instrumentos musicales, un voluntario se colocará en medio del salón y se le vendarán los ojos, mientras otro hace sonar los instrumentos colocándose en diferentes sitios del salón, el estudiante que está vendado tratará de identificar de qué instrumento se trata y donde está

localizada la persona que lo tocó. Posteriormente una persona con una guitarra pulsará tres o cuatro cuerdas al tiempo para que la persona trate de identificar el número de cuerdas utilizadas.

Utilizando un metro se tomará la medida del estudiante vendado hasta la pared, hacia las esquinas del salón de clases, una persona se localizará en las esquinas del salón y tocará un instrumento, luego se desplazará indistintamente a diferentes esquinas y diferentes distancias, para que el estudiante vendado localice tanto la dirección como la distancia a la cual se encuentra la persona con el instrumento.

Elabora una lista de diferentes momentos de la vida en donde tu creas que el uso de este sentido se fundamental.

## El tacto

El sentido del tacto se ubica en la piel, aunque parece resistente hay elementos que lo pueden dañar y alterar su funcionamiento; esto sucede cuando se presenta el cáncer de piel que puede alterar las células de cualquiera de las capas que componen la piel bien sea la epidermis, la dermis o la hipodermis.

La percepción se logra cuando los diferentes estímulos, sea frío, calor, dolor, la presión, entre otros, son recibidos por las terminaciones nerviosas que se encuentran en la piel, estas sensaciones son convertidas en mensajes nerviosos codificados que van al cerebro quien organiza e interpreta la información y así mismo elabora las respuestas.

El sentido del tacto se puede ver afectado por la presencia de algunas enfermedades o daños en la piel, tales como el cáncer de piel y las quemaduras.

El cáncer de piel puede ser no melanoma y melanoma según ataque o no un tipo de células en la piel que se llaman melanocitos y que son los que le dan la pigmentación a la piel.

Otros eventos que producen alteraciones en las capas de la piel son las quemaduras, que se definen

como una lesión en los tejidos producida por contacto térmico, químico o físico y que ocasiona destrucción de células y de vasos sanguíneos lo que ocasiona la pérdida de un líquido parecido al agua.

En las quemaduras de primer grado hay destrucción de la epidermis por tal razón la recuperación es más rápida, hay daños leves de los receptores nerviosos, los folículos pilosos y las glándulas sudoríparas; en las quemaduras profundas de segundo y tercer grado ya hay destrucción de capas epidermis y dermis, la recuperación es mucho más lenta debido a la cantidad de tejido que hay que volver a formar. El mayor peligro de las quemaduras es que se infecten, lo que hace la recuperación mucho más lenta.

Báñate a diario, la piel acumula muchas impurezas; no te apliques cualquier producto para la piel, solo utiliza lo que te recomiende el médico; utiliza bloqueador solar para prevenir daños en la piel y quemaduras.

En una bolsa negra se colocarán cinco objetos diferentes y algunos voluntarios introducirán la mano y tratarán de identificar que se trata, utilizando el tacto, pasarán varios estudiantes y posteriormente compartirán los resultados.

Para la siguiente prueba se utilizarán 7 pedazos de lija de diferentes calibres y un estudiante tratará de colocarlos en orden del más suave al más áspero, tocándolos con las yemas de los dedos, se organizará una tabla en el tablero donde se irán registrando los aciertos para comparar la forma como unos y otros utilizamos este sentido.

En una bolsa se colocarán entre 50 y 100 semillas de diferentes tipos y la persona voluntaria deberá organizarlas por grupos.

Elabora una lista de diferentes momentos de la vida en donde tu creas que el uso de este sentido se fundamental.

## 2. Órganos sensoriales fotorreceptores

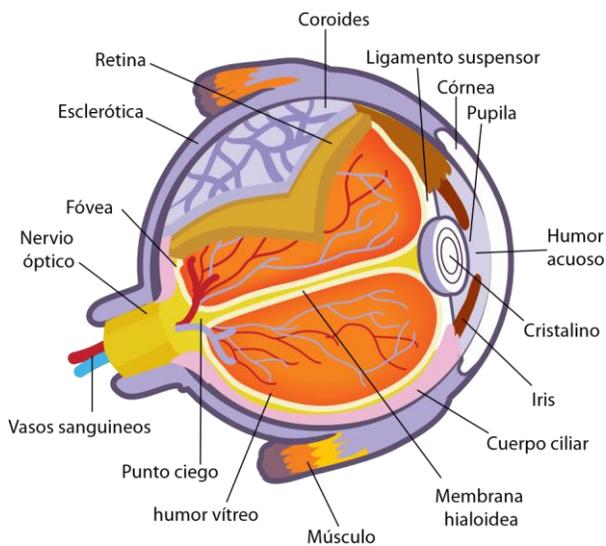
Los órganos fotorreceptores son aquellos que reciben sensaciones de luz. Entre los fotorreceptores más desarrollados se encuentran el ojo compuesto de los artrópodos y el ojo de los vertebrados (ojo humano).

### La Vista

Por medio del sentido de la vista, se perciben las sensaciones luminosas. Los receptores del sentido de la vista se encuentran en los ojos, llamados también por su forma globos oculares, éstos son los órganos esenciales del sentido de la vista, además encontramos órganos anexos como las cejas, párpados, pestañas, aparato lagrimal y músculos motores del ojo.

Los globos oculares se encuentran alojados y protegidos en unas cavidades llamadas órbitas, éstas están formadas por huesos del cráneo y de la cara, en cada órbita se encuentran los músculos motores del ojo y cierta cantidad de tejido adiposo, que sirve de acolchonamiento. En el fondo de cada órbita se encuentra el orificio óptico, por el cual pasa el nervio óptico, encargado de transmitir al cerebro las impresiones luminosas.

Todos los objetos reflejan la luz y producen imágenes; estas imágenes entran al ojo a través de un orificio denominado pupila y localizado en la parte central del iris, que es la estructura que le da el color a los ojos, posteriormente estas imágenes atraviesan el cristalino que tiene forma de lupa y está ubicado detrás de la pupila y es allí donde los rayos se desvían y se fijan en la retina en forma invertida esto quiere decir que lo que es arriba queda abajo y lo que está a la derecha queda a la



El ojo es el sentido encargado de recibir las sensaciones de luz.

izquierda. La retina es una de las tres membranas que envuelven el ojo, las otras dos son: la coroides y la esclerótica.

La imagen fijada en la retina es recibida por el nervio óptico que la transforma en impulsos electroquímicos y la lleva al centro visual, localizado en la zona posterior del hemisferio izquierdo del cerebro, donde se invierte nuevamente y es cuando vemos las imágenes al derecho, tal como son en la realidad.

Los ojos requieren de un cuidado especial, debemos estar atentos a ciertas señales que podrían estar determinando algún problema en particular; por ejemplo, cuando estamos expuestos a un desprendimiento de retina debido a enfermedades como la diabetes, un trastorno inflamatorio o simplemente por un episodio sin causas aparentes, en donde se presentan destellos de luz brillante especialmente en la visión periférica, visión borrosa, moscas volantes en el ojo, sombras o ceguera en alguna parte del campo visual del ojo. Si se detecta a tiempo el médico puede hacer algún tratamiento; mientras que cuando ya se encuentra en un estado avanzado se debe recurrir a la cirugía.

La córnea es una estructura transparente que cubre el iris, el iris es el que le da el color a los ojos; la córnea tiene como función transmitir y enfocar la luz que entra al ojo; esta estructura se puede opacar lo que se manifiesta en una pérdida progresiva de la visión y en estados avanzados se debe realizar el trasplante de córnea.

La conjuntivitis es una enfermedad común en nuestros días debido a los problemas de contaminación; esta enfermedad consiste en el rompimiento de vasos sanguíneos de la conjuntiva que es una de las membranas que recubre el ojo que está expuesta al ataque de virus y bacterias, las lágrimas se producen para lubricar el ojo, pero también tiene una función de atacar estos cuerpos extraños, ya que contiene enzimas y anticuerpos.

### Enfermedades de los ojos

**Glaucoma.** Cuando la presión dentro de las cámaras posterior y anterior del ojo se eleva, ya sea por causa de un aumento de producción de humor acuoso o alguna obstrucción que no permita su libre circulación, se dice que hay glaucoma.

**Astigmatismo.** Cuando se presenta la enfermedad, debida a la curvatura asimétrica de la córnea y del cristalino, se desvían los rayos luminosos produciéndose imágenes deformadas y, por lo tanto, visión borrosa.

**Hipermetropía.** Consiste en un acortamiento del eje antero-posterior del ojo o en una pérdida grande en la convexidad del cristalino, lo cual hace que la formación normal de las imágenes dentro del órgano y pasadas al cerebro para su identificación se vean alteradas, y sólo puedan “enfocarse” bien los objetos que están más lejos.

**Miopía.** Se presenta esta enfermedad debido al alargamiento del globo ocular o a la excesiva convexidad del cristalino, con lo cual no se logra que la imagen “enfocada” llegue a la retina; razón por la cual la persona tiene que acercarse demasiado al objeto para poder verlo.

**Pterigio.** Se denomina así la aparición de **El gusto**

Por medio del sentido del gusto, apreciamos los sabores. El órgano principal del sentido del gusto es la lengua. Es un órgano carnoso muy móvil, formado por numerosos músculos y recubierto por una mucosa. La mucosa que recubre la cara superior de la lengua presenta numerosas prominencias llamadas papilas.

Las papilas fungiformes y las calici-  
para el sabor salado

formas son las únicas que tienen función muy limitada. enrojecimiento, con fácil irritación de una carnosidad que se presenta en los ángulos de los ojos y a cualquier lado de los mismos.

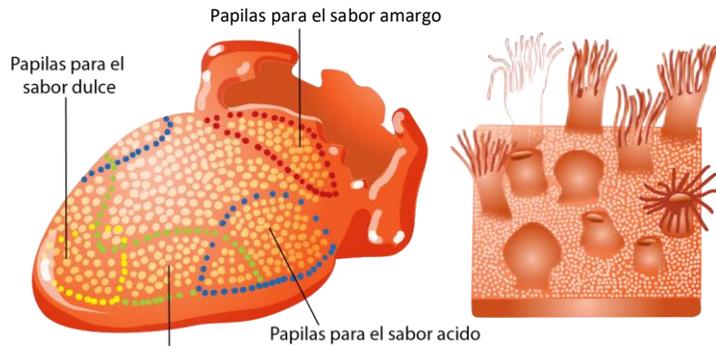
La vista es uno de los sentidos que necesitan de mayor cuidado, por lo tanto hay acciones sencillas que puedes realizar para protegerlo; asegúrate de que el televisor esté por lo menos a tres metros de distancia; cuando sientas algún elemento extraño en el ojo, no te rasques, esto puede dañar alguna parte del ojo; no te pases las manos sucias por los ojos porque podrías causarte una infección; acude al médico cuando no veas. Es importante que uses gafas cuando las necesites para que tu visión no se deteriore.

### 3. Órganos sensoriales quimiorreceptores

En todo el reino animal, muchas actividades de alimentación, sociales, sexuales y reproductivas son incididas, reguladas o influidas de alguna forma por señales químicas específicas en el ambiente. Los insectos, por ejemplo, utilizan sustancias químicas para comunicarse, defenderse de los depredadores y reconocer alimentos. Dos sistemas quimiorreceptores son los sentidos del gusto y del olfato.

gustativa; las filiformes y las coroliformes son papilas táctiles. Las papilas caliciformes son las más voluminosas y se presentan en número de 9 u 11, agrupadas en forma de "V", con el vértice dirigido hacia atrás, en la parte posterior de la cara

superior de la lengua. Las papilas fungiformes se



La variedad de sensaciones que se reciben con este sentido es

encuentran distribuidas en la porción de la lengua que está por delante de la "V" lingual.

El sentido del gusto se puede ver alterado por varios factores, entre los cuales están las denominadas aftas que son úlceras virales que se presentan en la lengua y sin una razón aparente; igualmente se puede sentir dolor en la lengua y esto se debe a la presencia de anemia, cáncer en la lengua, problema con las prótesis dentales que irritan el interior de la boca; y neuralgias.

Aunque no es muy común que una persona pierda el sentido del gusto, si puede haber un deterioro con el tiempo, aunque la causa más común es cuando hay problemas de rinitis y afecciones respiratorias ya que estos dos sentidos se encuentran relacionados, esto se debe a que mucho de lo que llamamos sabores son el realidad aromas que se perciben con el epitelio olfativo.

En personas adultas que superan los 60 años se pierden primero los sabores dulce y salado y más adelante los sabores amargo y agrio. La pérdida del sentido del gusto se denomina ageusia.

Algunas normas que puedes tener en cuenta para el cuidado de este sentido son las siguientes: evita colocarte piercing en la lengua ya que esto hace que pierdas la sensibilidad y puede causarte infecciones muy peligrosas; debes mantener un buen aseo de la boca incluyendo dientes y lengua.

### El olfato

Las fosas nasales son dos cavidades irregularmente cuboides que se encuentran en el interior de la nariz, están separadas por un tabique, cartilaginosa en su

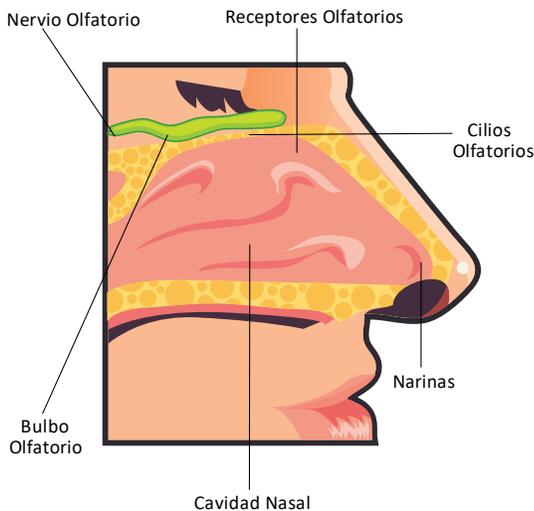
parte anterior y óseo en la porción posterior. En la cara externa de las fosas nasales, encontramos tres salientes: los cornetes superior, medio e inferior. Cada fosa nasal se comunica por una abertura con el exterior; a la entrada de las fosas nasales se encuentran pelos gruesos y cortos. Una membrana llamada pituitaria recubre el interior de las fosas nasales.

El epitelio olfatorio contiene unos doscientos millones de células especializadas, cuyos axones se extienden hacia arriba como fibras de los nervios olfatorios. El extremo de cada célula olfatoria, en la superficie epitelial, tiene varios pelos olfatorios que se cree que reaccionan con los olores (sustancias químicas) presentes en el aire. Este epitelio reacciona hasta a 50 sustancias diferentes.

La pérdida del sentido del olfato normalmente es el resultado de una congestión nasal los tejidos internos de las fosas nasales se inflaman y no permiten la entrada del aire de manera plena. La pérdida del sentido del olfato se denomina anosmia.

Las células del olfato y del gusto son las únicas células del sistema nervioso que son remplazadas cuando envejecemos o cuando se lesionan.

Algunas recomendaciones para el buen cuidado del sentido del olfato son: evita los malos olores



para que no pierdas tu sensibilidad olfatoria; mantén limpia las fosas nasales para evitar la acumulación de sustancias y afectan la función olfatoria; no se debe introducir ningún elemento extraño a las fosas nasales ya que esto puede ocasionar la ruptura de vasos sanguíneos.

Observa los siguientes animales, realiza un consulta acerca de los sentidos que poseen para determinar cuál de ellos es más o menos desarrollados que en el ser humano; establece igualmente a que se debe que algunos animales hayan desarrollado un sentido más que otro o que lo hayan desarrollado más que los seres humanos.



# Regulación hormonal



## Indagación

En el año 2001 sucedió una tragedia terrible, un grupo terrorista atacó la torres gemelas en New York y las destruyó.

El mundo vio por televisión como se incendiaron y como se cayeron; pero lo que más causó impresión fue el ver a las personas lanzándose de los pisos más altos.

¿Por qué crees que las personas toman la decisión de lanzarse de esa altura?

¿Por qué crees que las personas realizan actos heroicos?

Escribe tus apreciaciones en el cuaderno



## Conceptualización Las hormonas

Muchos seres vivos son capaces de responder a una serie de estímulos externos e internos mediante su sistema nervioso. Sin embargo, el sistema nervioso de estos organismos no actúa solo; intervienen una serie de sustancias que lo auxilian en la coordinación y control de las funciones. A tales sustancias, se les conoce con el nombre de hormonas. Muchos actos como los relacionados en el ejemplo de las torres gemelas se le deben precisamente a las glándulas y estas específicamente a las glándulas suprarrenales.

Las hormonas actúan como reguladoras y transmisoras de señales químicas de una célula a otra. Su función ayuda a mantener la estabilidad interna del organismo ante los cambios del medio externo.

Las hormonas, principalmente en las plantas y animales, son sustancias químicas producidas por un tipo de células que funcionan como reguladores específicos de la actividad de otro tipo de células. Las hormonas se producen en un sitio del organismo distinto al lugar donde van a actuar.

## 1. Hormonas en las plantas

La mayoría de las plantas efectúan la coordinación y la irritabilidad por medio de un sistema de coordinadores químicos, que reciben el nombre de fitohormonas.

Las plantas responden a cambios ambientales mediante crecimiento, este tipo de respuesta es más lenta, que una respuesta obtenida por el cambio de turgencia. En las plantas, se conocen dos tipos de movimiento por crecimiento en respuesta a estímulos exteriores: movimiento nástico, que es una respuesta a un estímulo externo, en donde la orientación es independiente de la dirección de incidencia del estímulo; un ejemplo, de este tipo de movimiento es la apertura de ciertas flores ocasionada por la salida del Sol. A diferencia del anterior, el tropismo, es un movimiento por crecimiento, cuya dirección está determinada por la dirección de incidencia del estímulo. Un ejemplo de este movimiento, se puede observar, cuando se coloca una planta a germinar y se ilumina con una bombilla a uno de los costados, la planta crecerá en dirección a la luz.

F. W. Went fue el primer investigador en extraer de las plantas una sustancia relacionada con la estimulación del crecimiento, denominada auxina. Luego de un tiempo, se estableció que las auxinas participan en la coordinación de diversas actividades de las plantas, entre las cuales podemos mencionar:

- El desarrollo del fruto: a medida que la semilla se desarrolla, libera auxina en las partes de la flor que la rodean, lo cual estimula el crecimiento del fruto.
  - Dominación apical: el crecimiento del



vástago apical de una planta inhibe el desarrollo de las yemas laterales en la parte inferior del tallo. Esto aparentemente sucede por el transporte descendente de la auxina producida en el meristemo apical.

- Caída de las hojas y producción de frutos: las hojas y los frutos jóvenes producen auxina y, mientras lo hacen, permanecen adheridas al tallo.
- Iniciación de la raíz: las auxinas estimulan también la formación de raíces adventicias.

Otras sustancias que intervienen en el crecimiento son las giberilinas. Entre los años 1930-1940, científicos japoneses liberaron esta sustancia. El efecto más importante de las giberilinas se relaciona con el crecimiento del tallo. Si se le agrega giberilinas en baja concentración a una planta enana de fríjol, el tallo comienza a crecer en forma rápida. Además, son las estimuladoras principales del crecimiento de la raíz y del brote de yemas. Igualmente la giberilina hace que las células que rodean el endosperma liberen unas enzimas específicas que digieren el almidón y las proteínas, de esta manera se liberan azúcares y proteínas, que son sustancias indispensables para el crecimiento del embrión.

Las citoquininas son otro grupo de hormonas vegetales, actúan de manera conjunta con las auxinas, estimulan el proceso de mitosis en los tejidos meristemáticos. Además, promueven la diferenciación de las células producidas en los meristemas y retardan el envejecimiento de ciertas partes de la planta como las hojas y la resistencia de las mismas a factores bruscos de temperatura, infección viral, malezas y radiaciones.

En el otoño, las hojas maduras de algunos árboles, tales como el abedul y el sicomoro, producen una sustancia que detiene el crecimiento de los meristemas apicales del tallo y los transforma en yemas latentes. Las nuevas hojas que crecen sobre el meristemo se convierten

en escamas duras que envuelven el meristemo apretadamente y lo protegen de deterioros mecánicos y desecación durante los meses de invierno. La sustancia responsable de la transformación de los meristemas apicales, en yemas latentes, ha sido denominada ácido abscisínico. Otro efecto de este ácido es que acelera el desprendimiento de partes de la planta en edad avanzada, tales como hojas y frutos.

El etileno es una sustancia que desprende la mayoría de los frutos y ésta es la que desencadena el proceso de maduración en los mismos.

¿Qué tipo de hormonas presentan las plantas y en qué procesos intervienen?

Elabora un mapa conceptual a partir de los siguientes conceptos: hormona, glándula, señales químicas, organismos unicelulares, organismos pluricelulares, líquido intercelular.

## 2. Hormonas en los animales

Los animales, al igual que las plantas, necesitan de mecanismos para llevar a cabo sus procesos de coordinación y así lograr que células, tejidos y órganos del cuerpo puedan comunicarse. La coordinación química en los animales, al igual que en las plantas, implica: la segregación de sustancias químicas de las células fuera de ellas; el transporte por un medio u otro de estas sustancias, y la modificación de actividades de otras células por medio de dichas sustancias.

Las glándulas endocrinas se denominan glándulas de secreción interna, ya que carecen de conductos y sus secreciones (hormonas) se liberan de forma directa al torrente sanguíneo que drena la glándula. Estas hormonas son llevadas por la sangre a todas las partes del cuerpo. Las hormonas ejercen su efecto solamente sobre ciertas estructuras del organismo.

Según estudios, se han encontrado glándulas endocrinas específicas en insectos, crustáceos, en ciertos moluscos y en todos los animales vertebrados.

En los insectos, los estudios de la actividad endocrina se han llevado a cabo a través de la observación del proceso de crecimiento y de la metamorfosis.

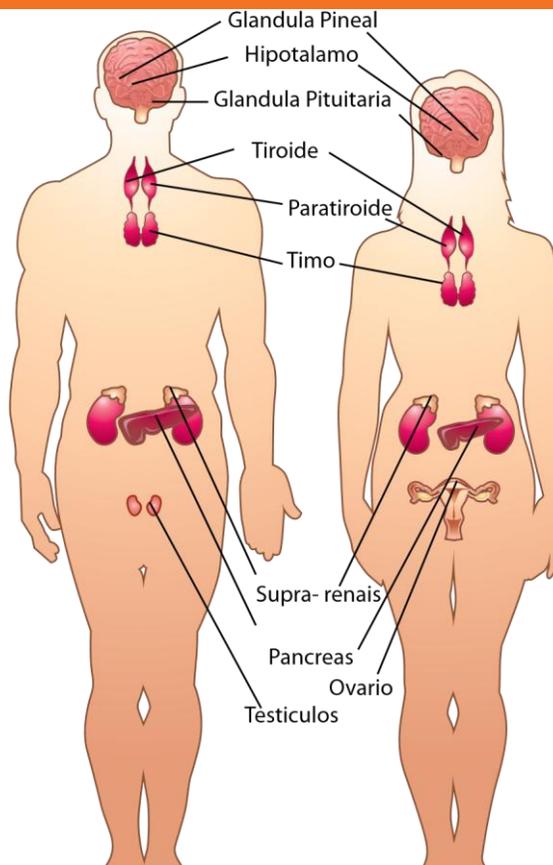
## El sistema endocrino del ser humano

En el cuerpo, existen muchas glándulas formadas por células u órganos que producen y secretan sustancias. Las glándulas se clasifican en: exocrinas (salivales, digestivas, sudoríparas, entre otras), porque secretan las sustancias a través de un ducto y no hacen parte del sistema endocrino, y endocrinas, que tienen la característica de no presentar ducto, las secreciones que producen (hormonas) se liberan directamente a la sangre.

El sistema endocrino juega un papel importante para lograr mantener en equilibrio el cuerpo. Su unidad básica es la hormona, que circula por la sangre hasta llegar al lugar correspondiente para cumplir con su función. Este sistema también controla el crecimiento, el desarrollo, las funciones de algunos tejidos y los procesos metabólicos en el organismo.

Como ya se dijo las hormonas son sustancias químicas o mensajeros químicos, secretadas por las glándulas del sistema hormonal, las cuales viajan a través del torrente sanguíneo hacia destinos específicos, un órgano o un tejido.

Algunas hormonas funcionan permanentemente. Como ejemplos se tienen a la insulina y el glucagón, dos hormonas producidas en el páncreas, que regulan el nivel de azúcar o glucosa en el organismo. La cantidad de azúcar es indispensable para el funcionamiento del cerebro, a diferencia de otros órganos, éste obtiene la mayor parte de su energía de la molécula de glucosa.



### Las glándulas endocrinas

Entre las principales glándulas endocrinas, encontramos: la hipófisis, la tiroides, la paratiroides, el timo, las suprarrenales, el páncreas y las gónadas.

**La hipófisis:** se conoce también con el nombre de pituitaria, está situada en la base del cráneo, unida al hipotálamo (una sección importante del encéfalo), este órgano puede estimular o inhibir la producción de hormonas en la hipófisis. Ésta se encuentra dividida en dos partes o lóbulos; el lóbulo anterior, que produce las hormonas y el lóbulo posterior, que almacena dos hormonas, la ADH (vasopresina) y la oxitocina, producidas por el hipotálamo. La hiperfunción produce el gigantismo y la acromegalia; mientras que la hipofunción produce el enanismo.

Entre las hormonas que se fabrican en la hipófisis están: la somatotropina (interviene en el crecimiento), la prolactina (crecimiento de glándulas mamarias y secreción de leche). También produce las hormonas trópicas, que regulan la secreción de otras glándulas, entre las cuales

están: la HSF (estimuladora del folículo), la ACTH (estimula formación de hormonas en las glándulas suprarrenales), la hormona luteinizante HL (controla secreción de hormonas reproductoras) y la HET, hormona estimulante de la tiroides (interviene en la producción de tiroxina).

**La tiroides:** se ubica en el cuello, envolviendo la parte de la tráquea por debajo de la laringe. Secreta la hormona tiroxina, que actúa sobre la mayoría de los tejidos del cuerpo, para acelerar las actividades metabólicas, incluye los procesos de síntesis de proteínas y ATP. Por lo anterior, se relaciona con el crecimiento durante los años de desarrollo. La hiperfunción produce el bocio o coto y la hipofunción el hipotiroidismo.

**Las paratiroides:** son cuatro pequeñas glándulas que se ubican detrás de la tiroides, secretan la hormona PTH o parathormona, que regula el nivel de calcio y fósforo en la sangre y los tejidos. Inhibe la excreción de calcio por los riñones y estimula la liberación de calcio para los huesos.

**El timo:** está localizado delante del corazón, en la cavidad torácica, produce la hormona timosina, aunque no se ha establecido en forma clara su función, se cree que tiene que ver con la defensa del organismo.

**Las suprarrenales:** están ubicadas sobre los riñones. Estas glándulas presentan en su morfología dos partes principales: la corteza, que es la capa exterior y la médula, que es la capa interna.

La médula secreta dos hormonas: la adrenalina y la noradrenalina. Cuando el cuerpo se encuentra en estado de alerta, la adrenalina provoca el aumento de la presión sanguínea, acelera los latidos del corazón e incrementa la conversión de glucógeno en glucosa. La noradrenalina también interviene en el aumento de la presión sanguínea.

La corteza secreta más de cincuenta hormonas corticoesteroides. Entre las principales están: la aldosterona (regula el balance de agua y sales), el cortisol (afecta el metabolismo de carbohidratos, proteínas y lípidos) y los andrógenos (intervienen en características sexuales secundarias, como crecimiento de la barba).

**Páncreas:** es un órgano que hace parte de las glándulas anexas del sistema digestivo, secreta las hormonas insulina y glucagón, cuya función ya fue descrita anteriormente.

**Gónadas:** estas glándulas (testículos y ovarios), además de producir gametos, cumplen una función endocrina, porque secretan hormonas importantes relacionadas con el desarrollo de caracteres sexuales.

Los testículos producen la hormona testosterona y los ovarios los estrógenos, las cuales intervienen en el desarrollo y mantenimiento de caracteres sexuales secundarios.

Un grupo de agricultores quieren que el proceso de envejecimiento de las plantas sea más lento y volverlas más resistentes a las radiaciones de una planta nuclear que queda cerca de ese lugar. ¿Qué tipo de hormonas tendrían que aplicar al cultivo? ¿Por qué?

Elabora en tu cuaderno una tabla como la siguiente y escribe el órgano o los órganos que crees intervienen en cada uno de los siguientes aspectos:

Aspecto	Órgano u órganos que intervienen
• Percibir el sonido y las manifestaciones corporales del perro.	
• El movimiento rápido de los órganos que participan en la huida.	
• El aumento de los latidos cardiacos y de la presión de la sangre.	
• Sensación de miedo.	