



La función de relación permite sentir los cambios o estímulos que se producen dentro o fuera de nuestro cuerpo, analizar la información que ellos proporcionan y tomar decisiones para lograr una coordinación de sus órganos, aparatos y sistemas.

El proceso de relación tiene algunos elementos: el estímulo (cambio que se produce en el exterior o interior del organismo que pueda ser captado por el animal y dar lugar a una respuesta); los receptores sensoriales (estructura u órgano que capta los estímulos); coordinadores (analizan e integran la información recibida de los receptores y emiten una respuesta apropiada); los efectores (estructuras que llevan a cabo las respuestas) y la respuesta, que puede ser fisiológica si mantiene la homeostasis (conserva el ambiente interno relativamente constante) o de conducta o comportamiento si la respuesta que produce el organismo al ser estimulado es motora.

Los coordinadores de la función de relación son:

Sistema Nervioso: Su célula básica es la neurona, que transmite los impulsos nerviosos. Cuando el impulso llega al extremo del axón, se segrega un mensajero químico llamado neurotransmisor, que actúa sobre las células blanco. **Diferencias con el endocrino:** Rápido, por nervios, por señal electro-química, llega a todas las células, poco duradero.

Sistema Hormonal o Endocrino: Está formado por tejidos y glándulas que segregan hormonas. Controla los procesos metabólicos, el ciclo reproductivo, la diferenciación sexual. **Diferencias con el nervioso:** Lento, por vasos sanguíneos, por señal química, llega a algunas células, duradero.

Sistema Neuroendocrino: Ambos funcionan como uno, pero el SN puede inhibir o estimular la secreción hormonal del SE.

Dentro de la función de relación, a célula tiene 2 propiedades: la irritabilidad y la movilidad.



IRRITABILIDAD O EXCITABILIDAD:

Propiedad mediante la cual la célula responde a la acción constante de los cambios que se producen en el medio exterior, y que está traducido en forma de estímulos. Estos estímulos pueden ser mecánicos (golpes contacto) físicos (acción de la luz, gravedad, calor, electricidad) y químicos (acción de ácidos, sales, oxígeno, CO₂ venenos, etc).

La célula responde a la acción de los estímulos:

- Por tropismos o movimientos de orientación.
- Por taxismos o movimientos de traslación.
- Por secreciones en el caso de las células secretoras.

MOVILIDAD: Manifestación más importante de la vida, se puede distinguir movimientos interiores y exteriores.

- Movimientos interiores o intracelulares: son corrientes citoplasmáticas que siguen una misma dirección para el movimiento de los orgánulos y distribución del contenido celular.
- Movimiento exterior o extracelular: si se produce en la parte externa de la célula y pueden ser: ameboideo (seudópodos, ejemplo ameba), vibrátil (cilios ejemplo paramecio), contráctil (fibras musculares)



1.2. IRRITABILIDAD O EXCITABILIDAD EN LOS VEGETALES Y ANIMALES



Gracias a la excitabilidad, los vegetales pueden percibir estímulos externos y reaccionar produciendo respuestas. Las respuestas de los vegetales son de naturaleza muy diferente de las respuestas de los animales, aunque están basadas en el mismo principio: la irritabilidad de las células. La diferencia más notable entre una respuesta vegetal y una respuesta animal es que los vegetales se mueven sin desplazarse, mientras que los animales se desplazan. De este modo, la excitabilidad posibilita la adaptación de los vegetales a los cambios ambientales.

Las respuestas que producen los vegetales ante los cambios del ambiente se pueden clasificar en dos tipos: los tropismos y las nastias.

Los tropismos son respuestas en las que se producen cambios en la dirección del crecimiento del vegetal. Los tropismos alteran la forma de los vegetales y producen en ellos deformaciones permanentes.

Las nastias son respuestas en las que se produce un movimiento sin orientación y pasajero, puesto que el vegetal vuelve a su posición inicial al cabo de poco tiempo.

EVALÚA TUS COMPETENCIAS

Realiza un mapa conceptual acerca de este tema, con dibujos y estudia.

En general, los tropismos pueden ser **tropismos positivos**, si el vegetal crece en dirección a la fuente del estímulo, **tropismos negativos**, si el vegetal, al crecer, se aleja de dicha fuente; o **tropismos transversales**, si el crecimiento coloca al vegetal de forma perpendicular a la fuente del estímulo.

Dependiendo de la fuente del estímulo, los tropismos pueden ser de varias clases:

- Los **geotropismos**. Son las respuestas producidas ante la acción de la gravedad.
- Los **fototropismos**. Son las respuestas producidas ante la acción de la luz.
- Los **quimiotropismos**. Son las respuestas producidas ante la acción de las sustancias químicas. El más conocido es la acción del agua, hacia la que las raíces presentan hidrotropismo positivo.
- Los **tigmotropismos**. Son las respuestas frente a acciones mecánicas. Por ejemplo, los zarcillos de la vid se enroscan alrededor de un objeto cuando lo rozan.



2. RECEPTORES SENSORIALES

2.1. FISIOLÓGIA DE LOS RECEPTORES SENSORIALES

Los **receptores sensoriales** son estructuras que contienen células especializadas en detectar determinados tipos de variaciones **del medio ambiente**, cuando estas variaciones superan un determinado valor (umbral) **originan un impulso nervioso** que se transmiten a través de las neuronas. Estos tipos de variaciones reciben el nombre de "estímulos". Los receptores sensoriales pueden estar dispersos por el cuerpo, como pasa con los receptores sensoriales de temperatura, o pueden estar agrupados constituyendo los denominados "**órganos de los sentidos**", como los que constituyen los ojos o el oído.

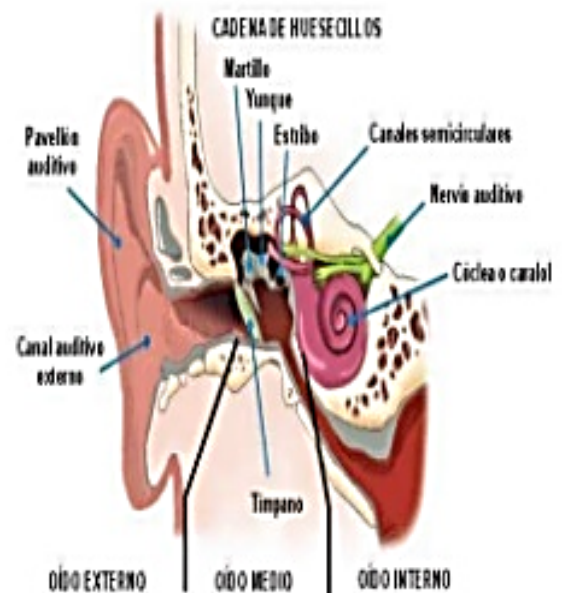
Tipo de receptores sensoriales. Los receptores sensoriales se clasifican según el tipo de estímulo que captan en:

- **Mecanorreceptores** (captan efectos mecánicos), como los **receptores del tacto de la piel** (sentido del tacto), los del **equilibrio del oído interno** y los de la audición del **caracol del oído** (sentido del oído).
- **Termorreceptores** (captan temperaturas) como los **termorreceptores de la piel**.
- **Quimiorreceptores** (captan sustancias químicas) como las **mucosas olfativas de la nariz** (sentido del olfato) y las **papilas gustativas de la lengua** (sentido del gusto).
- **Fotorreceptores** (captan luz) como la **retina del ojo** (sentido de la vista).

Los mecanorreceptores de sonidos o fonorreceptores. Son los responsables del **sentido del oído**, es decir de la captación de sonidos. Son los **oídos**. Las vibraciones del aire mueven el **tímpano** y se transmiten por la **cadena de huesecillos** hasta la membrana de la **ventana oval** que contacto con las cámaras y conductos del **oído interno** que están llenas de un líquido denominado **endolinfa**. De la primera

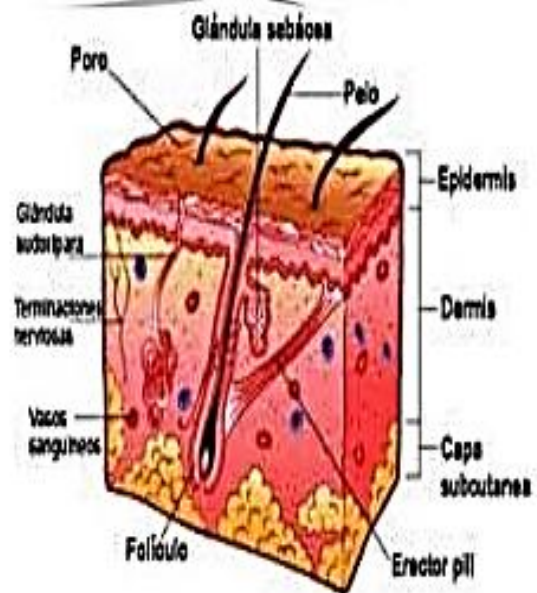
cámara denominada **utrículo** salen tres **canales semicirculares** y de la segunda cámara denominada **sáculo** sale un largo conducto en forma de espiral denominado **conducto coclear** o **cóclea** o **caracol**. Todas estas cámaras ocupan unas cavidades del hueso temporal llenas de un líquido denominado **perilinf**a. Cuando hay un sonido se mueve la **endolinfa** que llena la cóclea y esto estimula los cilios de las **células sensibles** internas, las cuales comunican con el **nervio acústico** que informa al cerebro de como es este sonido.

Los mecanorreceptores del equilibrio. Los responsables del sentido del **equilibrio estático** o del "cuerpo quieto" son las **células sensibles** que hay en el interior del utrículo y del sáculo. Actúan en respuesta a las variaciones de presión de la endolinfa interna. Los responsables del **equilibrio dinámico** o del "cuerpo en movimiento" son las **células sensibles internas de los canales semicirculares** que también están llenos de endolinfa.

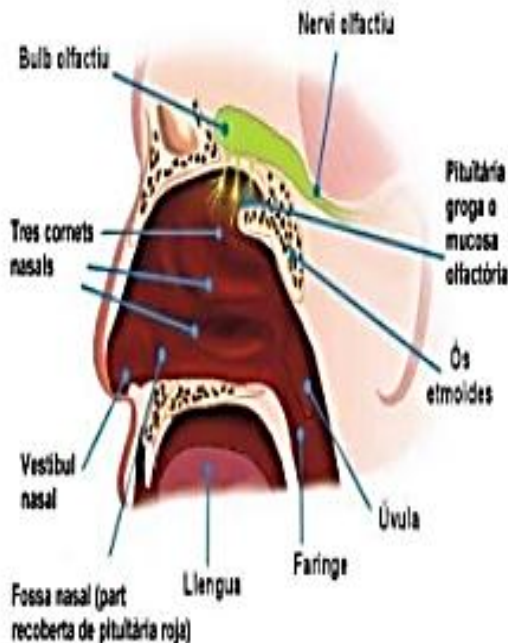


Los mecanorreceptores de la piel. Son los responsables del sentido del tacto, es decir de la captación de presiones sobre la piel. Son los **corpúsculos de Meissner** y los **corpúsculos de Vater-Pacini**, que están constituidos por terminaciones nerviosas y tejido conjuntivo.

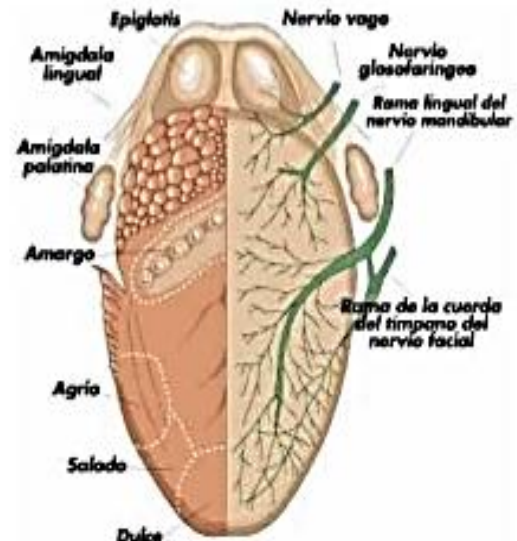
Los termorreceptores de la piel. Son los responsables de la detección de la temperatura de los cuerpos. Son los **corpúsculos de Krause** (sensibles a la salida de calor o sensación de enfriamiento) y los **corpúsculos de Ruffini** (sensibles a la entrada de calor o sensación de calentamiento), que también están constituidos por terminaciones nerviosas y tejido conjuntivo.



Los quimiorreceptores de las fosas nasales. Son los responsables del sentido del olfato, es decir de la captación de las sustancias dispersas en el aire. Son las neuronas que hay intercaladas en la mucosa olfativa o pituitaria amarilla que hay en el techo de las fosas nasales.



Los quimiorreceptores de la lengua. Son los responsables del sentido del gusto, es decir



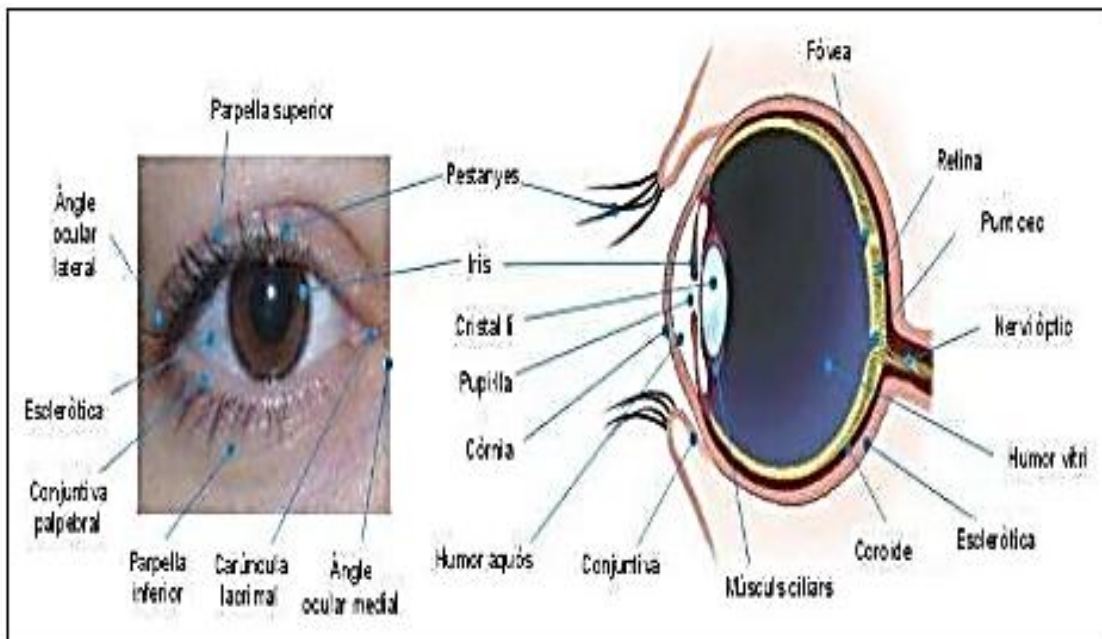
de la captación de las sustancias disueltas en los líquidos. Son las células sensibles que forman los botones gustativos que se encuentran en unas protuberancias de la lengua denominadas papilas gustativas.

Fotorreceptores. Son los responsables del sentido de la vista, es decir de la captación de la luz. Son los ojos. La luz atraviesa la córnea, que es la parte anterior y transparente de la esclerótica (la parte blanca



anterior del ojo), entra por la pupila y atraviesa el cristalino (lente que enfoca la imagen) y se proyecta sobre la retina, capa que posee células sensibles a la luz (los conos y los bastones) que pasan los estímulos recibidos al nervio óptico que va al cerebro. El lugar de la retina donde llega el

nervio óptico se llama punto ciego porque no hay sensibilidad visual. Cerca de él hay una depresión denominada fovea, rodeada de un anillo denominado mancha amarilla, donde hay una gran concentración de conos y que, por lo tanto, es donde hay más eficiencia visual.



EVALÚA TUS COMPETENCIAS

Lee las explicaciones sobre los organismos receptores y responde:

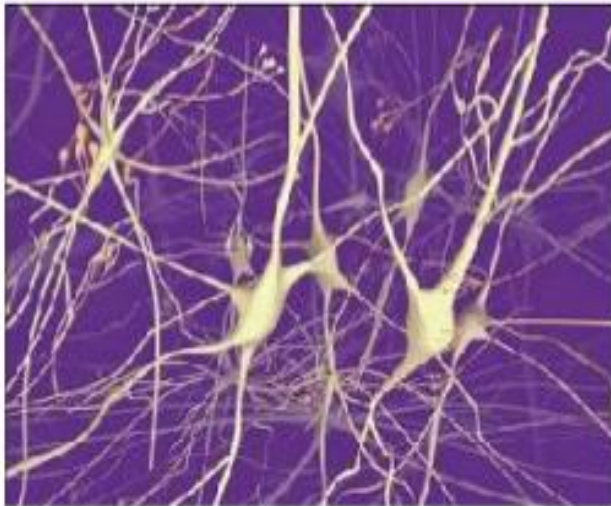
1. ¿Cómo se llama el medio que llena el espacio ocupado por la cadena de huesecillos?
2. ¿Dónde son las células que pasan las vibraciones a las células nerviosas del nervio acústico?
3. ¿En qué orden, empezando por el tímpano, se encuentran los huesecillos que forman la cadena de huesecillos del oído humano?
4. ¿Con qué conducto de la oreja conecta la trompa de Eustaquio?
5. ¿Dónde están las células de la piel sensibles a la presión?
6. ¿Dónde están las células de la piel sensibles a la entrada de calor (calor)?
7. ¿Cómo se llama la parte lobulada donde van a parar las terminaciones nerviosas olfativas?
8. ¿Cómo se llama el epitelio olfativo, es decir el epitelio que contiene las terminaciones nerviosas olfativas?
9. ¿Dónde son las terminaciones nerviosas sensibles al sentido del gusto?
10. ¿En qué parte de la superficie superior de la lengua se captan los sabores amargos?
11. ¿En qué parte de la superficie superior de la lengua se captan los sabores dulces?
12. ¿Cuál es la estructura del ojo que hace la función de enfocar las imágenes?
13. ¿Cuál es la estructura del ojo que pasa los estímulos luminosos recibidos al nervio óptico que va al cerebro?
14. ¿Cómo se llama la parte anterior del ojo que presenta un color diferente en cada persona?
15. ¿Cómo se llama la parte del ojo donde por haber una alta concentración de conos presenta una agudeza visual superior al resto?



3. EL SISTEMA NERVIOSO EN LOS SERES VIVOS

3.1. FISIOLÓGIA DEL SISTEMA NERVIOSO EN LOS SERES VIVOS

La variedad de comportamientos en los seres vivos es casi infinita, desde el caminar de la oruga, el apareamiento de la abeja reina, o la caza del león. Y en ninguna especie la conducta es tan variada como en la especie humana. Todos estos comportamientos, desde un parpadeo, hasta



escribir un libro de filosofía, son fruto del sistema nervioso.

El sistema nervioso recoge información sobre el mundo exterior, y también sobre el estado del propio organismo, analiza y compara esta información, decide cuál es la respuesta adecuada en cada momento y la ejecuta, almacena la información para uso futuro, y planea la estrategia a largo plazo. El sistema nervioso está formado por células, como todo el resto del organismo. Sin embargo, existe una diferencia: en otros órganos cada célula realiza, en pequeño, la función del órgano, y la suma de las actividades de todas las células produce la actividad total

del órgano. Por ejemplo cada célula muscular es capaz de contraerse, y la suma de todas las contracciones de todas las células es la que produce la contracción del músculo. En cambio, una célula nerviosa por sí sola no produce pensamiento o conducta, únicamente recibe y transmite señales eléctricas, y solo por la interconexión y coordinación de todas las neuronas se produce la actividad del sistema nervioso. Se dice por eso que la función del sistema nervioso es una propiedad emergente, es decir un fenómeno que no se podría predecir examinando el funcionamiento de cada uno de sus componentes por separado.

La función del sistema nervioso se puede reducir en esencia a la transmisión de señales, mediante la cual un estímulo produce una respuesta. Por ejemplo, cuando vemos un pastel apetitoso (el estímulo), los ojos envían señales al cerebro, y este envía señales a los músculos de las manos para cogerlo y llevárselo a la boca (la respuesta). En último extremo, todo el comportamiento humano podría reducirse a cadenas, más o menos complicadas de estímulos y respuestas.

Las células que forman el sistema nervioso, o neuronas, son células especializadas en recibir y enviar señales, y tienen múltiples prolongaciones por las que entran y salen estas señales. Algunas de estas prolongaciones pueden ser muy largas; por ejemplo, la neurona que envía las órdenes a los músculos del pie están en la parte baja de la columna vertebral, así que la prolongación que transmite esas órdenes mide aproximadamente un metro, que es la distancia entre la columna vertebral y el pie (en una ballena las fibras que llevan las órdenes a los músculos de la cola deben ser casi tan largas como la misma ballena, es decir, más de 20 metros). Una neurona, por tanto, está continuamente recibiendo y enviando señales, como una central telefónica.





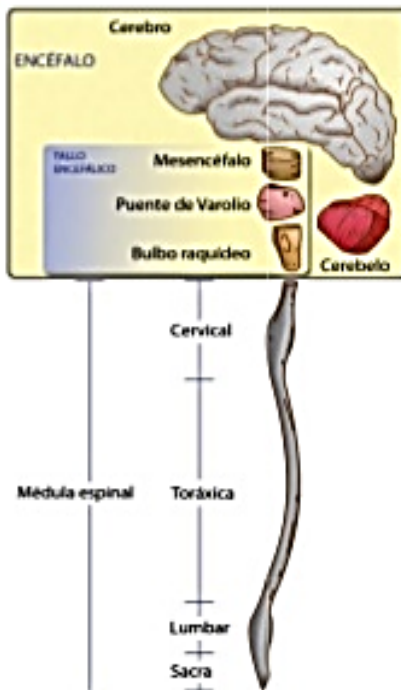
3.2. SISTEMA NERVIOSO HUMANO

Anatómicamente, el sistema nervioso de los seres humanos se agrupa en dos partes: sistema nervioso central y sistema nervioso periférico.

3.2.1. Sistema nervioso central

El sistema nervioso central está formado por el encéfalo y la médula espinal, se encuentra protegido por tres membranas, las meninges. En su interior existe un sistema de cavidades conocidas como ventrículos, por las cuales circula el líquido cefalorraquídeo.

SISTEMA NERVIOSO CENTRAL (humano)



El **encéfalo** es la parte del sistema nervioso central que está protegida por los huesos del cráneo. Está formado por el cerebro, el cerebelo y el tronco del encéfalo.

El cerebro es la parte más voluminosa. Está dividido en dos hemisferios, uno derecho y otro izquierdo, separados por la cisura interhemisférica y comunicados mediante el Cuerpo caloso. La superficie se denomina corteza cerebral y está formada por repliegues denominados circunvoluciones constituidas de sustancia gris. Subyacente a la misma se encuentra la sustancia blanca.

En zonas profundas existen áreas de sustancia gris conformando núcleos como el tálamo, el núcleo caudado o el hipotálamo. El cerebro controla los actos voluntarios y el habla. Reside en él la memoria y los sentimientos.



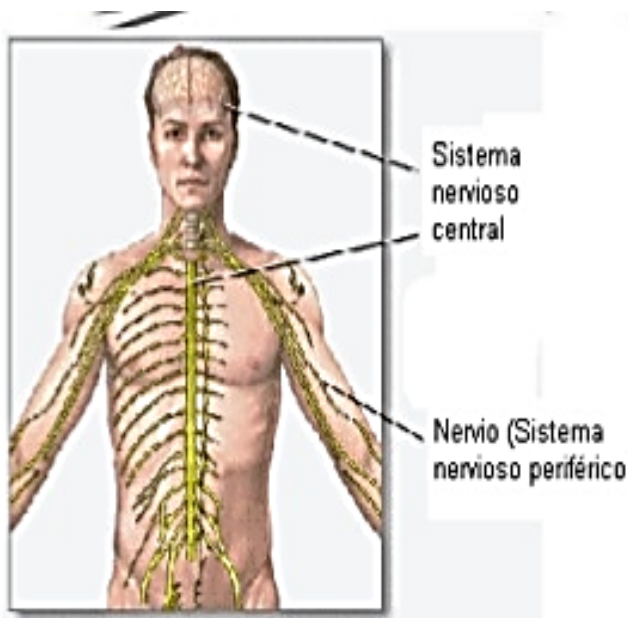
El cerebelo está en la parte inferior y posterior del encéfalo, alojado en la fosa cerebral posterior junto al tronco del encéfalo. Controla los movimientos y el equilibrio.

Tronco del encéfalo compuesto por el mesencéfalo, la protuberancia anular y el bulbo raquídeo. Conecta el cerebro con la médula espinal. El bulbo raquídeo controla los órganos del cuerpo como el corazón.

La **médula espinal** es una prolongación del encéfalo, como si fuese un cordón que se extiende por el interior de la columna vertebral. En ella la sustancia gris se encuentra en el interior y la blanca en el exterior.

3.2.2. Sistema nervioso periférico

Sistema nervioso periférico está formado por los nervios, craneales y espinales, que emergen del sistema nervioso central y que recorren todo el cuerpo, conteniendo axones de vías neurales con distintas funciones y por los ganglios periféricos, que se encuentran en el trayecto de los nervios y que contienen cuerpos neuronales, los únicos fuera del sistema nervioso central.



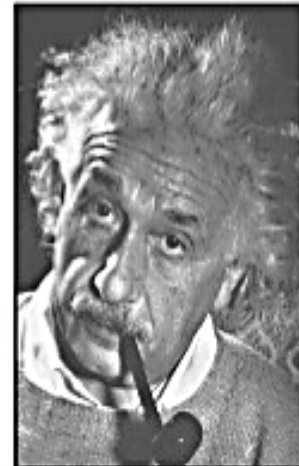
Los nervios craneales son 12 pares que envían información sensorial procedente del cuello y la cabeza hacia el sistema nervioso central. Reciben órdenes motoras para el control de la musculatura esquelética del cuello y la cabeza.

Los nervios espinales son 31 pares y se encargan de enviar información sensorial (tacto, dolor y temperatura) del tronco y las extremidades, de la posición, el estado de la musculatura y las articulaciones del tronco y las extremidades hacia el sistema nervioso central y, desde el mismo, reciben órdenes motoras para el control de la musculatura esquelética que se conducen por la médula espinal.

CURIOSIDADES...

EL CEREBRO DE EINSTEIN

Tras su muerte en 1955, el cerebro de Albert Einstein fue donado a la ciencia y se conservó en el Departamento de Anatomía de la Universidad de Kansas. La neurocientífica Marian Diamond estudió muestras de distintas partes de este cerebro, y encontró que había un número significativamente mayor de células en la región parietal, comparado con los cerebros de 11 varones "normales". Es posible que esa diferencia pudiera estar relacionada con una mayor capacidad de razonamiento matemático o espacial. De todas maneras, la causa neuronal de las diferencias en la capacidad intelectual de unas personas a otras es todavía, casi en su totalidad, un misterio. Curiosamente, el volumen del cerebro de Einstein era ligeramente inferior al promedio. Esto indica que la inteligencia no depende exclusivamente del tamaño del cerebro.



APLIQUEMOS LO APRENDIDO

1. Qué es la neurona?, cuáles son sus partes?, qué es el estímulo nervioso?
2. Qué es un impulso nervioso y cómo se transmite?
3. Qué es el sistema nervioso?
4. Para qué sirve el sistema nervioso?
5. Cuáles son las partes del sistema nervioso humano?, realiza un mapa conceptual.
6. Cómo funciona el sistema nervioso?
7. Qué órgano es el encargado de captar las imágenes y llevarlas al cerebro?.
8. Investiga cómo cuidar el sistema nervioso.



ACTIVIDAD DE REPASO

a) Defina hormona, feromona, glándula endocrina, receptor hormonal y acción hormonal. cuál es la función de las hormonas?

b) Qué características debe cumplir una sustancia para ser considerada como hormona?

c) Por qué las hormonas llagan a un órgano específico y no se equivocan de lugar?

d) Los órganos productores de hormonas son imprescindible para la vida. ¿Por qué?

e) ¿qué papel importante juega el hipotálamo en la producción de hormonas?

f) ¿Cómo se Clasifican las hormonas? Dé 2 ejemplos de cada tipo

g) ¿Cómo se transportan las hormonas en los animales? ¿Por qué será que se transportan por esa vía?

h) Cómo funciona la regulación hormonal en plantas?

i) Explique cómo reconocen sus tejidos blanco las hormonas, considerando el concepto de receptores específicos.

j) ¿Qué hacen las hormonas en un organismo? ¿Cómo lo hacen?

k) Diferencie glándula endocrina, exocrina y mixta.

l) Explique la relación que hay entre sistema endocrino y:

1. Celso
2. Ciclo menstrual
3. Menopausia
4. Andropausia
5. Crecimiento
6. Hambre
7. Sueño

m) Explique qué estructuras relacionan al sistema endocrino con el nervioso. ¿Por qué es tan importante la estrecha relación entre ambos?

n) Una hormona es liberada por una glándula. La hormona viaja, acompañada de glóbulos rojos y proteínas plasmáticas, a través de la sangre. Ningún control remoto la guía por el laberinto de vasos sanguíneos...

¿Cómo sabe la hormona que tiene que actuar sobre determinado grupo de células?, ¿Cómo supo la glándula que tuvo que enviar esta hormona a este órgano?, ¿Cómo supo la glándula que tenía que dejar de enviarla?

o) Compare la forma en que funciona el sistema nervioso con el sistema endocrino completando este cuadro:

Característica	Sistema nervioso	Sistema endocrino
Cuál es su función general?		
Cómo logra comunicarse con los órganos de coordina?		
Cómo es la velocidad de tal comunicación?		
Cuánto dura el efecto en el órgano estimulado?		

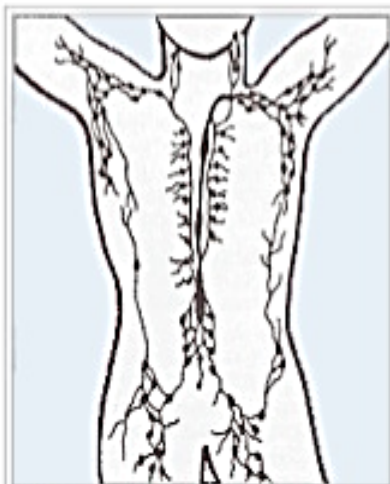


5. SISTEMA LINFÁTICO E INMUNOLÓGICO

5.1. FISOLOGÍA DEL SISTEMA LINFÁTICO

Así como la mente humana permite que una persona desarrolle su propia forma de ser, el sistema inmunitario provee un concepto propio de biología. La función del sistema inmunitario es defender al cuerpo de los invasores. Los microbios (gérmenes o microorganismos), las células cancerosas y los tejidos u órganos trasplantados son interpretados por el sistema inmunitario como algo contra lo cual el cuerpo debe defenderse.

A pesar de que el sistema inmunitario es complicado, su estrategia básica es simple: reconocer al enemigo, movilizar fuerzas y atacar. Comprender la anatomía y los componentes del sistema inmunitario permite ver cómo funciona esta estrategia.



Sistema linfático con la distribución de los nodos linfáticos o linfonodos más importantes del cuerpo humano.

El sistema linfático es uno de los más importantes del cuerpo, por todas las funciones que realiza a favor de la limpieza y la defensa del cuerpo.

Está considerado como parte del sistema circulatorio porque está formado por conductos parecidos a los vasos capilares, que transportan un líquido llamado linfa, que proviene de la sangre y regresa a ella. Este sistema constituye por tanto la segunda red de transporte de líquidos corporales.

El sistema linfático está constituido por los troncos y conductos linfáticos de los órganos linfoides primarios y secundarios. Cumple cuatro funciones básicas:

- El mantenimiento del equilibrio osmolar en el "tercer espacio".
 - Contribuye de manera principal a formar y activar el sistema inmunitario (las defensas del organismo).
 - Recolecta el quilo a partir del contenido intestinal, un producto que tiene un elevado contenido en grasas.
- Controla la concentración de proteínas en el intersticio, el volumen del líquido intersticial y su presión.

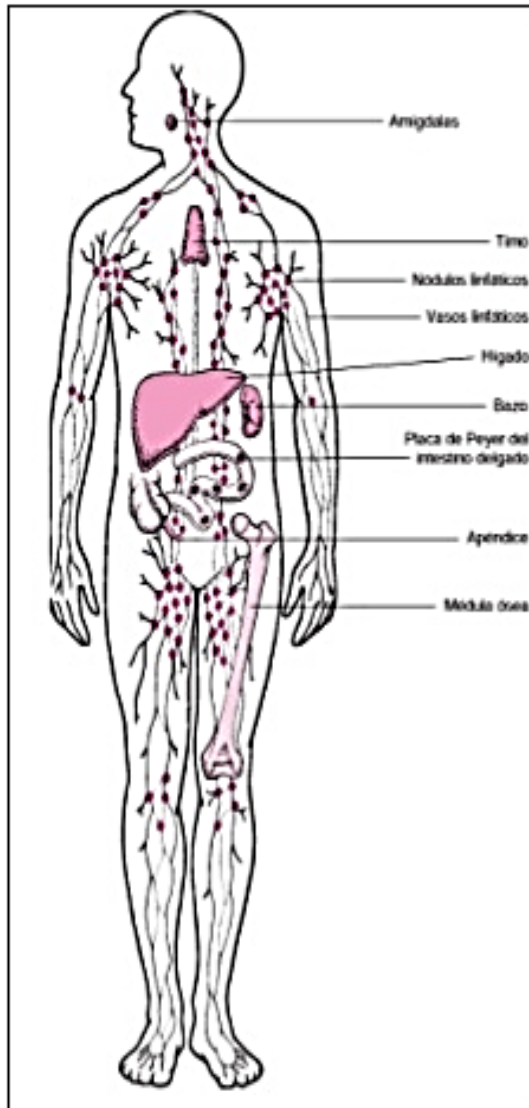
Cuando la presión sanguínea aumenta dentro de los vasos capilares, el plasma sanguíneo tiende a difundirse a través de las paredes de los capilares, debido a la gran presión que se ejerce sobre estas paredes. Durante este proceso se pierde gran cantidad de nutrientes y biomoléculas que son transportados por medio de la sangre, creando con esto una descompensación en la homeostasis; es en este instante en donde toma una importancia radical el sistema linfático, ya que se encarga de recolectar todo el plasma perdido durante la presión sanguínea y hacer que retorne a los vasos sanguíneos manteniendo, de esta forma, la homeostasis corporal.

Ganglios Linfáticos. Los ganglios linfáticos son más numerosos en las partes menos periféricas del organismo. Su presencia se pone de manifiesto fácilmente en partes accesibles al examen físico directo en zonas como axilas, ingle, cuello, cara, huecos supraclaviculares y huecos poplíteo. Los conductos linfáticos y los nódulos linfoides se disponen muchas veces rodeando a los grandes troncos arteriales y venosos aorta, vena cava, vasos ilíacos, subclavios, axilares, etc. Son



pequeñas bolsas que se encuentran entre los vasos linfáticos en estos se almacenan los glóbulos blancos. Más concretamente los linfocitos.

5.2. ORGANOS DEL SISTEMA INMUNOLÓGICO



El sistema inmunitario mantiene su propio sistema de circulación (los vasos linfáticos) que abarca todos los órganos del cuerpo excepto el cerebro. Los vasos linfáticos contienen un líquido claro y espeso (linfa) formado por un líquido cargado de grasa y glóbulos blancos.

Además de los vasos linfáticos existen áreas especiales (ganglios linfáticos, amígdalas, médula ósea, bazo, hígado, pulmones e intestino) en las que es posible reclutar, movilizar y desplegar linfocitos hacia zonas específicas como parte de la respuesta inmune. El ingenioso diseño de este sistema asegura la inmediata disponibilidad y rápida concreción de una respuesta inmune dondequiera que sea necesaria. Es posible ver funcionar este sistema cuando una herida o infección en la yema de un dedo produce la inflamación de un ganglio linfático en el codo o cuando una infección de garganta inflama los ganglios linfáticos que se encuentran bajo la barbilla. Los ganglios se inflaman porque los vasos linfáticos drenan la infección transportándola hacia la zona más cercana en la que pueda organizarse una respuesta inmune.

Los tejidos linfáticos del sistema linfático son el bazo, el timo, las placas de peyer, los ganglios linfáticos y la médula ósea.

El bazo tiene la función de filtrar la sangre y limpiarla de formas celulares alteradas y, junto con el timo y la médula ósea, cumplen la función de madurar a los linfocitos, que son un tipo de leucocito.

Las placas de Peyer son unos cúmulos de tejido linfático (folículos linfoides) que recubren interiormente las mucosas como las del intestino y las vías respiratorias.

En su mayor parte, estos folículos linfoides se ubican en el ileon terminal y están formados principalmente por linfocitos B, que sintetizan inmunoglobulinas A, que a su vez van a realizar una función muy importante de inmunidad (exclusión inmunológica), opsonizando agentes patógenos que atraviesen estas paredes para que estos últimos puedan ser procesados por las células presentadoras de antígenos (CPA) y presentados a los linfocitos T, desencadenando una respuesta inmune.



Además de los ganglios linfáticos y el bazo, los linfocitos se encuentran en muchos tejidos, bien diseminados o en forma de agregados. Algunos de estos grupos están anatómicamente bien organizados y poseen propiedades singulares. Situados bajo la mucosa de los tractos respiratorios y gastrointestinal, hay agregados de linfocitos y células accesorias que se asemejan a los ganglios linfáticos en cuanto a estructura y función. Entre estos agregados se incluyen las placas de Peyer en la lámina propia del intestino delgado, las amígdalas en la faringe y los folículos linfoides en la submucosa del apéndice y en toda la extensión de las vías aéreas superiores. El tejido linfoide de estas zonas constituye el Sistema inmunitario de las mucosas. El sistema inmunitario cutáneo consta de linfocitos y células accesorias que se encuentran en la epidermis y la dermis.

Los **ganglios o nodos linfáticos** son unas estructuras nodulares que forman parte del sistema linfático y forman agrupaciones en forma de racimos. Son una parte importante del sistema inmunitario, ayudando al cuerpo a reconocer y combatir gérmenes, infecciones y otras sustancias extrañas. Los ganglios linfáticos se localizan en: **Axilas, ingle, cuello, mediastino, abdomen.**

La **médula ósea** es un tipo de tejido que se encuentra en el interior de los huesos largos, vértebras, costillas, esternón, huesos del cráneo, cintura escapular y pelvis. Todas las células sanguíneas derivan de una sola célula madre hematopoyética pluripotencial ubicada en la médula ósea.

No debe confundirse con la médula espinal localizada en la columna vertebral y encargada de la transmisión de los impulsos nerviosos hacia todo el cuerpo.

5.3. INMUNOPATOLOGÍAS

No cabe duda que las anomalías de cualquiera de los componentes del sistema inmunitario aumentan el riesgo de que el individuo contraiga infecciones, pero estos componentes del sistema pueden compensar parcialmente dichas anomalías. Está claro que el sistema inmunitario que conocemos se ha desarrollado debido a la intensa presión evolutiva por parte de los organismos infecciosos. Sin embargo, hay ocasiones en que el propio sistema inmunitario es el causante de enfermedades o de otras consecuencias no deseables. En general, los fallos del sistema pueden ser de tres tipos diferentes:

- Reacciones inadecuadas frente a autoantígenos: **AUTOINMUNIDAD**. En condiciones normales, el sistema inmunitario reconoce a todos los antígenos ajenos y reacciona frente a ellos, mientras que los tejidos del organismo son considerados "propios" y respetados. Cuando el sistema presenta una reacción frente a componentes propios, se produce una enfermedad autoinmunitaria. La artritis reumatoride y la anemia perniciososa son ejemplo de enfermedades autoinmunitarias.

- Respuesta inmunitaria ineficaz: **INMUNODEFICIENCIA**. Si existe un defecto de cualquiera de los elementos del sistema inmunitario, el individuo puede no ser capaz de combatir adecuadamente las infecciones. Estos trastornos se denominan inmunodeficiencia. Algunos son defectos hereditarios que se manifiestan poco después del nacimiento, mientras que otros como el síndrome de inmunodeficiencia adquirido (SIDA), aparecen posteriormente.

- Respuesta inmunitaria exagerada: **HIPERSENSIBILIDAD**. En algunas ocasiones, las reacciones inmunitarias son desproporcionadas con respecto al daño que pueden provocar al agente patógeno. Además, el sistema inmunitario puede desencadenar una respuesta frente a un antígeno inofensivo, como una molécula de alimento. Las reacciones inmunitarias que se producen pueden provocar más problemas que el patógeno o el antígeno, y en estos casos se dice que se ha producido una reacción de hipersensibilidad. Por ejemplo las moléculas de la superficie de los granos de polen son reconocidas como antígeno por ciertos individuos, en los que producen fiebre del heno o asma. Y reacciones alérgicas también.



REPASEMOS...

- Qué es el sistema inmune?
- Qué función tiene el sistema inmunológico?
- El sida tiene que ver con el sistema inmunológico o linfático?
- Cuáles son las células del sistema inmunitario?
- Qué ventajas dan los anticuerpos a los mecanismos de defensa?
- La gripa es una enfermedad inmunológica?
- Para qué sirven los glóbulos blancos?
- Por qué las personas que tiene sida adquieren varias enfermedades?
- Cita las enfermedades del sistema inmunológico.