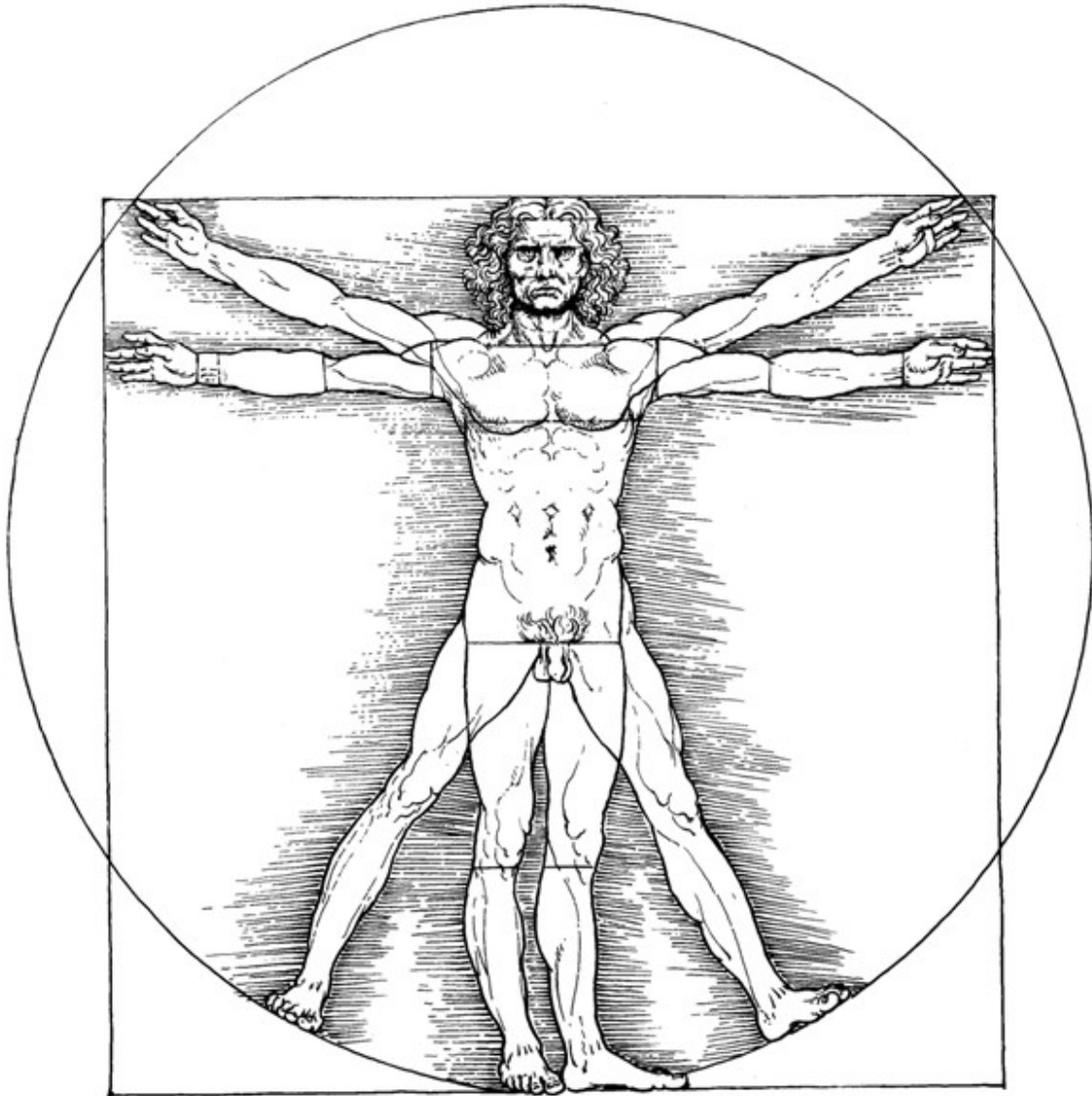




O CORPO HUMANO: ORGANIZACIÓN, NUTRICIÓN E RELACIÓN



"Home de Vitruvio" (Hans Bernhard, CC BY-SA 3.0)



ÍNDICE

O CORPO HUMANO: ORGANIZACIÓN, NUTRICIÓN E RELACIÓN

1. NIVEIS DE ORGANIZACIÓN.....	1
1.1 A célula: estrutura básica e tipos de células.....	1
A célula procariota.....	1
A célula eucariota animal e a célula eucariota vexetal.....	2
1.2 Os tecidos, órganos, sistemas e aparellos.....	4
1.3 Os virus.....	6
Exercicios.....	7
2. AS FUNCIÓNS VITAIS NO SER HUMANO.....	9
2.1 A función de nutrición.....	9
Aparello dixestivo.....	9
Aparello respiratorio.....	10
Aparello circulatorio.....	10
Aparello excretor.....	11
2.2 A función de relación.....	11
Os órganos sensoriais.....	12
O sistema nervioso.....	14
O sistema endócrino.....	16
Exercicios.....	18
SOLUCIÓNS.....	19

1. NIVEIS DE ORGANIZACIÓN

Os seres humanos estamos organizados en niveis de complexidade crecente ata a categoría de organismo e cada nivel contén os compoñentes dos niveis precedentes. Así, a materia viva está constituída polos seguintes niveis: células, tecidos, órganos, aparellos e sistemas.

1.1 A célula: estrutura básica e tipos de células

A forma e o tamaño das células son moi variables. O tamaño oscila desde os micrómetros ($1\ \mu\text{m} = 1$ milésima de milímetro) ata as visibles a simple vista, como os ovos das aves, pero, polo xeral, teñen un tamaño microscópico entre 1 e 100 micrómetros.

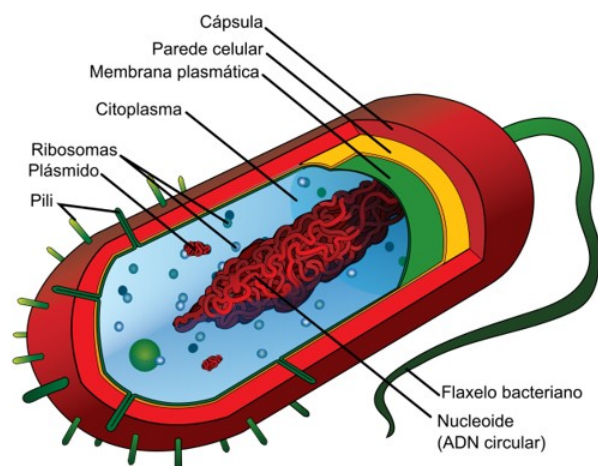
En todas as células podemos distinguir unha **membrana celular** que envolve e delimita a célula, o **material xenético**, unha ou varias moléculas de ADN (ácido desoxirribonucleico) que almacena toda a información xenética da célula, e o **citoplasma** ou espazo interno da célula formado por un líquido con estruturas (orgánulos) que lle permiten á célula realizar as súas funcións vitais. Porén, ao estudar as células, observouse que non todas son iguais, senón que existen diferenzas importantes, existindo dous tipos de organización celular, a procariota e eucariota.

A célula procariota

Os primeiros seres vivos que apareceron sobre o planeta Terra eran seres unicelulares procariotas. As células primitivas eran moi sinxelas, pero posuían o esencial para vivir. Estas células aparecen illadas ou formando colonias (grupos de células independentes que se manteñen xuntas), pero nunca forman individuos pluricelulares.

As células procariotas presentan unha organización extremadamente sinxela, constituída polas seguintes partes:

- **Paredes celular:** envoltura ríxida e forte que dá forma á célula, pero cunha estrutura e composición diferente á da célula vexetal.
- **Membrana celular:** que individualiza as células separándoas do medio externo, situada por debaixo da parede celular.
- **Citoplasma:** é o espazo interno da célula. Contén un líquido con estruturas que lle permiten á célula realizar as súas funcións vitais:



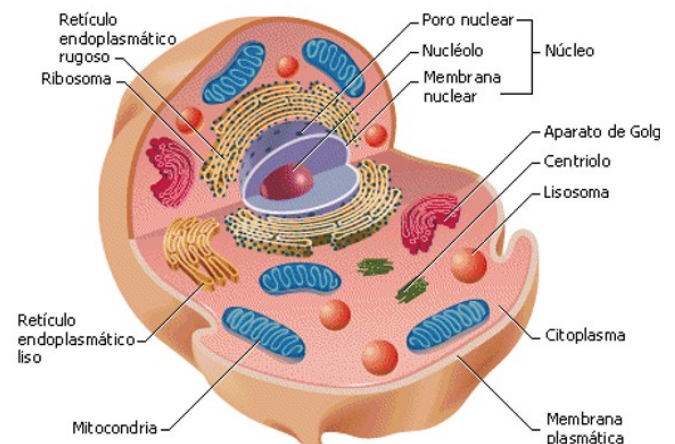
"Average prokaryote cell- en" (LadyofHats, CCO)

- Material xenético: unha única molécula de ADN circular.
- Ribosomas: estruturas non membranosas encargadas de producir proteínas.
- Outras estruturas: algunhas bacterias poden presentar pigmentos fotosintéticos capaces de levar a cabo a fotosíntese, unha cápsula que lle confire protección, así como flaxelos que lles permiten moverse.

A célula eucariota animal e a célula eucariota vexetal

As células eucariotas son máis complexas que as procariotas. Nelas desenvolvéronse membranas que delimitan compartimentos dentro da célula. Unha delas, a membrana nuclear, envolve o material xenético, diferenciando o núcleo do resto dos compoñentes celulares. En todas as células eucariotas distínguense:

- **Membrana celular ou plasmática:** é a envoltura que rodea e limita a célula. Está constituída principalmente por lípidos e proteínas. A súa función é delimitar e dar forma á célula e controlar o intercambio de substancias co medio externo.
- **Citoplasma:** é o espazo da célula comprendido entre a membrana plasmática e o núcleo. Nel encóntanse:



"Célula_Eucariota_Animal_3(1)" (Nikol Valentina Romero Ruiz, CC BY-SA 4.0)

- **Citosol:** é o medio fluído en que se distribúen os orgánulos celulares, fibras (citoesqueleto) e substancias químicas.
- **Orgánulos:** podémolos definir como compartimentos ou estruturas especializadas en realizar unha función concreta (respirar, fabricar ou almacenar substancias).
- **Núcleo:** é unha estrutura máis ou menos esférica en cuxo interior se atopa o material xenético que controla o funcionamento celular. O seu interior é fluído, nel podemos diferenciar:
 - **Envoltura nuclear:** é a envoltura que protexe o material xenético e que permite o intercambio de substancias entre o núcleo e o citoplasma.
 - **Cromatina:** conxunto de fibras de ADN unidas a proteínas que constitúen o material xenético da célula. Cando se condensan na división celular forman os cromosomas.

- **Nucléolo:** estrutura máis ou menos esférica dentro do núcleo que se encarga da síntese de ribosomas.

Aínda que todas as células eucariotas teñen a maioría das estruturas comúns, ao estudar con detalle os orgánulos celulares vemos que existen diferenzas importantes, que definen dous tipos de células: as **células eucariotas animais** e as **células eucariota vexetais**.

Algunha destas diferenzas son tan importantes que determinan dous modelos de nutrición diferentes. Os seres vivos que posúen células de tipo animal teñen nutrición heterótrofa e os que teñen células de tipo vexetal teñen nutrición autótrofa.

Orgánulos comúns en todas as células eucariotas (animais e vexetais)

- **Mitocondrias:** orgánulos de dobre membrana nos que se realiza a respiración celular, é dicir, a transformación das substancias orgánicas (nutrientes) co oxíxeno en enerxía, que será utilizada para realizar as funcións vitais da célula.
- **Ribosomas:** partículas de pequeno tamaño encargadas de sintetizar as proteínas seguindo as instrucións do ADN.
- **Retículo endoplasmático:** conxunto de canles e tubos que se estenden polo citoplasma, establecendo a comunicación entre as diferentes partes do interior da célula. Ademais, encárgase da síntese e almacenaxe de substancias. Pode levar ribosomas pegados nas súas paredes, chamándose entón retículo endoplasmático rugoso (RER), e se non os leva, chámase retículo endoplasmático liso (REL).
- **Aparello de Golgi:** pequenos sacos aplanados onde as substancias fabricadas no retículo endoplasmático rugoso terminan de formarse e finalmente acumúlanse e distribúense en vesículas (bolsas).
- **Lisosomas:** pequenas vesículas que conteñen enzimas dixestivos, capaces de producir a dixestión dos alimentos de gran tamaño procedentes do exterior e que tamén se encargan de destruír os orgánulos vellos ou danados da célula.
- **Cilios e flaxelos:** son prolongacións do citoplasma que interveñen no movemento celular, estando só presentes nas células que se moven. A súa estrutura interna é semellante, pero os cilios son curtos e numerosos e os flaxelos son longos e só se atopan un ou dous na célula.

Orgánulos exclusivos das células animais

- **Centríolos:** teñen forma cilíndrica e son os encargados de controlar o movemento dos cromosomas na división celular, neste caso dispóñense dous centríolos de forma perpendicular e están rodeados de fibriñas elásticas. Esta formación denomínase centrosoma.

Orgánulos exclusivos das células vexetais

- **Paredes celulares:** cuberta ríxida que dá forma e protección á célula vexetal, envolvendo a membrana celular. Está formada fundamentalmente por celulosa, que é un glícido que só se pode atopar nos vexetais.
- **Cloroplastos:** orgánulos de dobre membrana nos que se realiza a fotosíntese, é dicir, a obtención de materia orgánica a partir de auga, dióxido de carbono e luz.
- **Vacuólos:** sacos de gran tamaño que almacenan diferentes tipos de substancias.

1.2 Os tecidos, órganos, sistemas e aparellos

Os **tecidos** son agrupacións de células do mesmo tipo con capacidade para realizar unha función nova que cada unha delas non podería realizar por separado. Os tecidos clasifícanse segundo a súa función nos seguintes tipos:

- **Tecido epitelial:** caracterízase por ter as células estreitamente unidas. Este tecido pode ser de revestimento, se recobre e protexe as superficies corporais; e glandular, se secreta substancias como hormonas ou zumes dixestivos.
- **Tecido conectivo:** sostén e comunica uns tecidos con outros. Subdivídese nos seguintes: **conxuntivo**, forma estruturas como os tendóns; **adiposo**, almacena substancias enerxéticas e protexe os órganos vitais; **cartilaxinoso**, constitúe a cartilaxe, que ten unha función de tipo esquelética pero con grande flexibilidade; **óseo**; principal compoñente dos ósos, ten como función soste o corpo, darlle forma, protexer os órganos internos e colaborar cos movementos; e **sanguíneo**, formado polo plasma, os glóbulos brancos, glóbulos vermellos e plaquetas, con función de transporte de substancias, a defensa do organismo, o control das hemorraxias e a distribución da calor corporal.
- **Tecido muscular:** está especializado na contracción e, como consecuencia, no movemento. Conforma tanto a estrutura dos músculos (músculo estriado) como as paredes dos órganos internos (músculo liso) e o corazón (músculo cardíaco).
- **Tecido nervioso:** está formado por células especializadas (neuronas) en dar ordes e coordinar o funcionamento de todos os órganos mediante a transmisión de impulsos nerviosos. Outro tipo de células, as células da glía, dan soporte estrutural, metabólico e defensivo ás neuronas.

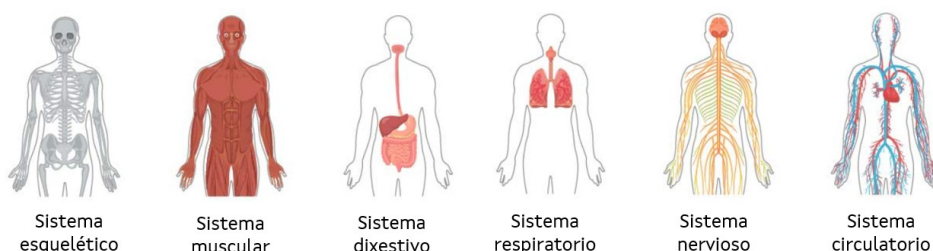
Os **órganos** están formados por un conxunto de tecidos con capacidade para realizar un traballo concreto que cada un deles non podería realizar por separado. Algúns exemplos de órganos son o fígado, o corazón ou os pulmóns.

Os **sistemas** son conxuntos de órganos do mesmo tipo que realizan unha función similar. Hai catro sistemas:

- **Esquelético:** os órganos que o constitúen son os ósos. A súa función é intervir na locomoción, participando conxuntamente co sistema muscular.
- **Nervioso:** os órganos que o constitúen forman, por unha banda, o sistema nervioso central (encéfalo e medula espiñal) e, por outra banda, o sistema nervioso periférico, integrado polos nervios. Ten como función captar estímulos do medio interno e externo e producir unha resposta axeitada.
- **Muscular:** está constituído polos músculos esqueléticos. Ten como función darlle movemento ao corpo.
- **Endócrino ou hormonal:** fórmano as glándulas endócrinas. A súa función é coordinar todos os sistemas e aparellos corporais e producir respostas, mediante impulsos nerviosos e secreción de hormonas.

Os **aparellos** son conxuntos de órganos moi distintos que traballan de xeito coordinado realizando a mesma función. Distínguense cinco aparellos diferentes no corpo humano:

- **Circulatorio:** a súa función é o transporte de gases, nutrientes, hormonas e substancias de refugallo, tamén ten unha función de defensa. Está constituído polo corazón e os vasos sanguíneos.
- **Respiratorio:** a súa función é a entrada de aire no corpo e o intercambio de gases co sangue. Está formado polas vías respiratorias e os pulmóns.
- **Dixestivo:** a súa función é obter os nutrientes dos alimentos, pasalos cara ao sangue e expulsar, a través do ano, os restos dos alimentos que non pasaron ao sangue. Está formado polo tubo dixestivo e as glándulas anexas (glándulas salivares, fígado e páncreas).
- **Excretor:** ten como función eliminar do sangue as substancias de refugallo procedentes do metabolismo celular. Está formado por un aparello específico: o urinario (riles e as vías urinarias) e as glándulas sudoríparas, aínda que, como veremos a continuación, tamén teñen a función excretora outros órganos e aparellos.
- **Reprodutor:** a súa función é a supervivencia da especie. Presenta diferenzas notables dos órganos que o compoñen entre os homes e as mulleres.
- **Locomotor:** realiza a función do movemento e sustentación do corpo. Está formado polo sistema esquelético e o muscular.



"Principais sistemas do corpo humano" (modificado de CK-12 Foundation, CK-12 Curriculum Materials License)

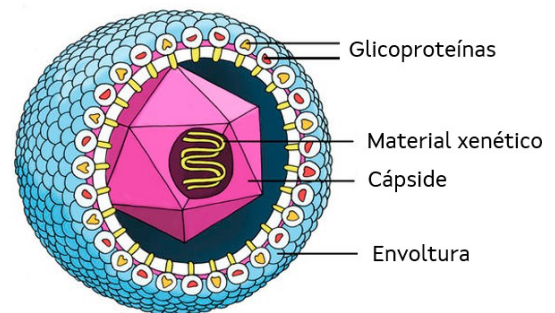
1.3 Os virus

Os virus son parasitos intracelulares obrigados. Non son considerados seres vivos pois non poden realizar as tres funcións vitais por si mesmos. Para poder multiplicarse precisan da maquinaria metabólica das células que parasitan, as cales poden ser bacterias ou células eucariotas.

Entre as principais **características dos virus** destaca que non son seres vivos, ter un tamaño moi pequeno que varía entre os 100 e os 3.000 angstrom ($1 \text{ \AA} = 10^{-10} \text{ m}$). Ademais, teñen unha alta especificidade polo tipo de células que parasitan, causándolles danos ou incluso a morte, e unha gran plasticidade, debida a grande taxa de mutación no seu material xenético.

A **estrutura básica** de todos os virus está formada polos seguintes compoñentes:

- **Cápside:** un tipo de envoltura proteica constituída pola unión de varias subunidades proteicas chamadas capsómeros. A súa función é principal protexer o material xenético.
- **Material xenético:** pode estar presente en forma de ADN ou ARN, tanto monocatenario como bicatenario, e pode ser lineal ou circular.
- **Envoltura membranosa:** algúns virus poden presentar ademais unha envoltura membranosa procedente das células que parasitan. Estes virus chámanse virus envoltos, en contraste cos virus sen envoltura membranosa, que son virus espidos.



"Estrutura básica dun virus" (Laura Guerin, CC BY-NC 3.0)

A alta variedade de virus que existen permite clasificalos empregando distintos criterios, como a súa morfoloxía, o seu tipo de ADN, o tipo de célula que parasitan, etc. En función da súa estrutura os virus poden clasificarse nos seguintes tipos:

- **Virus icosaédricos:** presentan un aspecto esférico, cunha cápside que adopta a estrutura dun icosaedro. Exemplo: adenovirus ou o virus da poliomielite.
- **Virus helicoidais:** os capsómeros únense formando un cilindro que porta no seu interior o material xenético. Exemplo: virus do mosaico do tabaco.
- **Virus complexos:** e a morfoloxía dos virus das bacterias (bacteriófagos). Presentan unha estrutura formada por unha cabeza icosaédrica (cápside) e unha cola, constituída por unha vaíña helicoidal e unha placa basal da que parten fibras proteicas denominadas espiñas e fibras caudais. Exemplo: o bacteriófago T2.
- **Virus envoltos:** presentan envoltura membranosa que procede da célula parasitada. Na envoltura aparecen proteínas destinadas a recoñecer as células e facilitar a penetración no seu interior por fagocitose. Exemplo: virus da gripe humana.

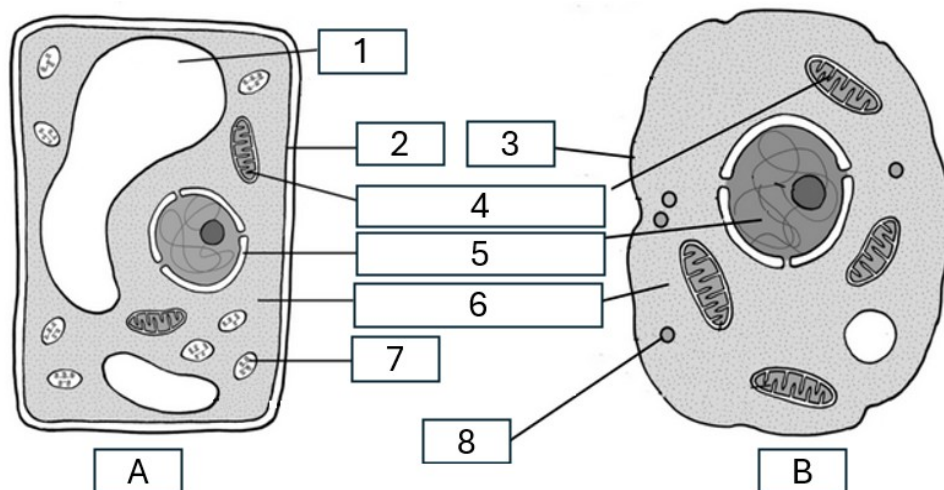
EXERCICIOS**Exercicio 1**

Sinala se as seguintes afirmacións son verdadeiras ou falsas, corrixiúndoas en caso necesario.

- a) Os animais son seres unicelulares.
- b) Todas as células teñen a mesma forma.
- c) Todas as células teñen membrana plasmática, material xenético e citoplasma.
- d) As células procariotas teñen núcleo.
- e) Os seres unicelulares poden ser procariotas ou eucariotas.
- f) Todas as células proveñen doutras células.

Exercicio 2

Que tipo de células se representas na imaxe? Identifica as estruturas sinaladas.



"Células"(modificado de Siavula Education, CC-BY 2.0)



Exercicio 3

Relaciona as seguintes funcións con orgánulo correspondente.

- | | |
|----------------------------|---|
| a) Vacúolo | 1) Rodea a célula separándoa do medio externo |
| b) Centríolos | 2) Dixire alimentos e estruturas celulares vellas |
| c) Parede celular | 3) Realiza a fotosíntese |
| d) Membrana plasmática | 4) Protexe e da forma á célula |
| e) Cloroplasto | 5) Permite o movemento nas células |
| f) Mitocondria | 6) Realiza a respiración celular |
| g) Flaxelo | 7) Almacena distintas substancias |
| h) Ribosomas | 8) Sintetizan proteínas |
| i) Retículo endoplasmático | 9) Sintetiza e almacena substancias |
| j) Lisosoma | 10) Controlan o movemento dos cromosomas |

Exercicio 4

Relaciona as seguintes funcións co tecido correspondente.

- | | |
|---|-------------------------|
| a) Transmite ordes aos demais tecidos. | 1) Tecido epitelial |
| b) Dálle forma a calquera órgano. | 2) Tecido cartilaxinoso |
| c) É o esqueleto do nariz. | 3) Tecido adiposo |
| d) É unha reserva de enerxía. | 4) Tecido muscular |
| e) É resistente porque posúe minerais. | 5) Tecido óseo |
| f) É flexible polo seu contido en coláxeno. | 6) Tecido conxuntivo |
| g) Transporta gases e alimento polo corpo. | 7) Tecido nervioso |
| h) Contráese rapidamente e de forma voluntaria. | 8) Tecido sanguíneo |

2. AS FUNCIÓNS VITAIS NO SER HUMANO

O noso corpo funciona grazas á actividade específica de cada un dos seus órganos, sistemas e aparellos, pero isto non quere dicir que sexa o resultado da suma das súas respectivas actividades, senón que todas as partes do corpo deben funcionar como unha unidade, de forma harmónica e sincronizada, é dicir, como un todo. Actuando de forma coordinada, realizan con eficacia as tres funcións vitais, nutrición, relación e reprodución, que estudaremos nos seguiremos apartados.

2.1 A función de nutrición

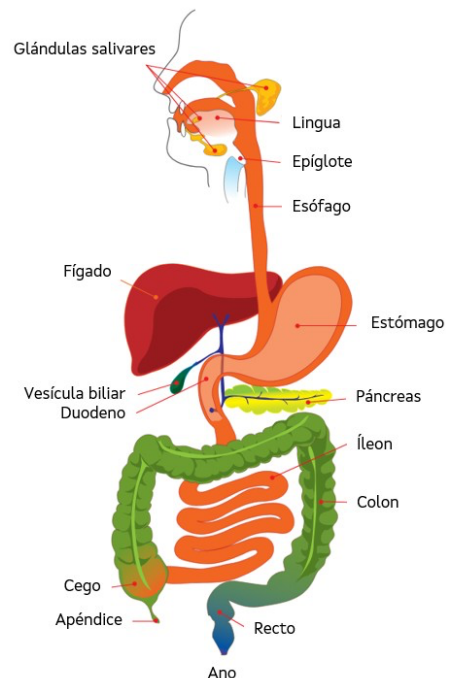
A **nutrición** é o conxunto de procesos que realiza o noso organismo para dixerir, transformar e transportar as substancias químicas (nutrientes) contidas nos alimentos a todas as células do noso corpo. Así, as células poderán levar a cabo no seu interior as reaccións metabólicas necesarias para realizaren todas as funcións vitais. É un proceso involuntario e automático.

No proceso de nutrición humana interveñen catro aparellos: o dixestivo, o respiratorio, o circulatorio e o excretor.

Aparello dixestivo

O aparello dixestivo consta de tubo dixestivo e glándulas dixestivas:

- **Tubo dixestivo:** está formado pola boca, a farinx, o esófago, o estómago, o intestino delgado, o intestino groso e o ano.
- **Glándulas dixestivas:** son un conxunto de glándulas encargadas de producir os zumes dixestivos necesarios para a dixestión química dos alimentos no interior do tubo dixestivo. Estas son as glándulas salivares, producen a saliva; as glándulas gástricas, producen o ácido clorhídrico e o zume gástrico; o fígado, con varias funcións, como eliminar toxinas e formar a bile, que se almacena na vesícula biliar; o páncreas, segrega o zume pancreático e hormonas como a insulina; e as glándulas intestinais, que producen zume intestinal.



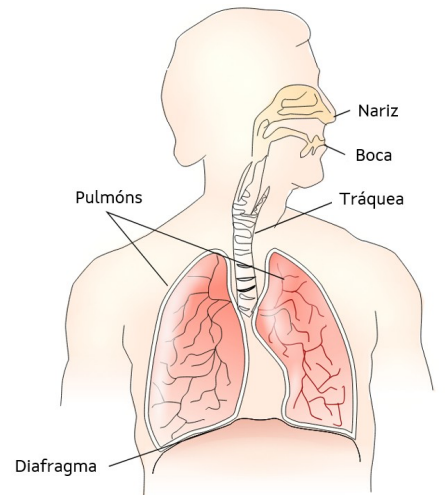
"Aparello dixestivo" (modificado de LadyofHats, Dominio público)

Ademais, ao longo do intestino, especialmente no groso, existen bacterias beneficiosas, coñecidas como **flora bacteriana**. Esta axuda ao bo funcionamento do aparello dixestivo colaborando na dixestión de materiais non absorbidos e evitando a colonización do tubo dixestivo por microorganismos patóxenos.

Aparello respiratorio

A súa función é captar o osíxeno que o noso corpo necesita e desprender o dióxido de carbono que produce. O aparello respiratorio está formado polas vías respiratorias e os pulmóns.

- **Vías respiratorias:** están formadas por unha serie de órganos cuxa función é conducir o aire ata os pulmóns: fosas nasais, farinxe, larinxe, traquea, bronquios e bronquíolos.
- **Pulmóns:** están constituídos polo conxunto dos bronquíolos, os alvéolos e os vasos sanguíneos que os rodean. O pulmón dereito é maior que o pulmón esquerdo. Os pulmóns son órganos moi delicados que están protexidos pola pleura e a caixa torácica. O diafragma é un músculo plano que cerra a caixa torácica onde se localizan os pulmóns para garantir a estanquidade e facilitar a respiración.



"Sistema respiratorio" (Theresa knott, CC BY-SA 3.0)

Aparello circulatorio

Nos seres humanos o aparello circulatorio, ademais de estar implicado na función de nutrición, está tamén relacionado coa defensa do organismo, transporta hormonas, regula a temperatura e axusta o nivel de líquidos. Consta de dous compoñentes, o sistema sanguíneo e o sistema linfático, dos cales o primeiro é o que participa principalmente na función de nutrición.

O sistema circulatorio está formado polo sangue, os vasos sanguíneos e o corazón:

- O **sangue** está formado por unha parte líquida, chamada plasma, na que están as células sanguíneas (glóbulos vermellos, glóbulos brancos) e as plaquetas. Os glóbulos vermellos están encargados do transporte dos gases (O_2 e CO_2); levan O_2 desde os pulmóns a todos os órganos e tecidos do corpo e traen o CO_2 de volta aos pulmóns. Os glóbulos brancos están encargados da defensa do organismo fronte ás infeccións. As plaquetas teñen por misión a coagulación do sangue cando se produce a rotura dun vaso sanguíneo.
- Os **vasos sanguíneos** poden ser de tres tipos: arterias, veas e capilares. As arterias son os vasos que conducen o sangue desde o corazón aos órganos; as veas son os vasos que levan o sangue de volta desde os órganos ata o corazón; e os capilares son os vasos que conectan as arterias coas veas.

"Corazón" (modificado de Josiño, dominio público)

- O **corazón** está feito do tecido muscular cardíaco, ou miocardio, que se contrae e relaxa ritmicamente de xeito continuo. Ten catro compartimentos: dous superiores, chamados aurículas, e dous inferiores, ou ventrículos. A contracción do corazón chámase sístole e a súa relaxación diástole.

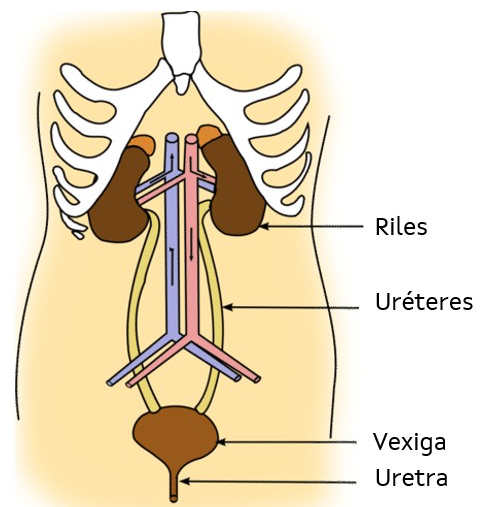
A **circulación do sangue** pasa dúas veces polo corazón para realizar un percorrido completo, diferenciando dous circuitos:

- A **circulación maior ou xeral**: encárgase de levar sangue rico en O_2 dende o corazón a todos os tecidos do corpo e de recoller deles o CO_2 .
- A **circulación menor ou pulmonar**: encárgase de levar sangue dende o corazón aos pulmóns para captar O_2 e eliminar o CO_2 .

Aparello excretor

A función excretora abrangue os procesos mediante os cales o organismo expulsa as substancias prexudiciais que se produciron no metabolismo. Na eliminación destas substancias de refugallo interveñen diversos órganos e aparellos. Os aparellos e órganos de excreción máis importantes son:

- O **aparello respiratorio**: expulsa a través da expiración o CO_2 .
- A **pel**: a través das glándulas sudoríparas elimina a suor.
- O **fígado**: elimina substancias tóxicas dos alimentos.
- O **aparello urinario**: é o aparello específico da función de excreción, expulsa a urina. Esta formado polos riles; encargados de limpar o sangue de substancias tóxicas, como a urea, que son expulsadas a través da urina; os uréteres, condutos que conectan os riles coa vexiga; a vexiga, un órgano oco que serve para acumular os ouriños; e a uretra, un tubo que conduce a urina desde a vexiga ata o exterior durante a micción.



"Sistema urinario" (Courtesy of National Cancer Institute/SEER Training Modules, dominio público)

2.2 A función de relación

A función de relación compóñena todas as accións que realizamos para poñernos en contacto co exterior e para coordinar o funcionamento das partes do corpo, actuando todas elas como unha unidade.

Na función de relación participan os órganos sensoriais (olfacto, gusto, tacto, vista, oído) xunto cos sistemas responsables da coordinación, o sistema nervioso e o sistema endócrino, que poden actuar de forma conxunta ou separada.

Os órganos sensoriais

Os **órganos sensoriais** son as vías de comunicación que o noso corpo ten consigo mesmo o co mundo exterior.

Os **receptores de estímulos** son células ou grupos de células sensibles a un cambio específico do medio, capaces de producir un impulso nervioso que será conducido por un nervio sensorial ata a medula espiñal ou directamente á área cerebral correspondente, onde, unha vez analizada a información recibida, se produce a resposta ou sensación (olor, imaxe, sabor, son etc.).

Os receptores, en función da súa localización, poden ser **internos**, se captan a información do estado fisiolóxico do propio corpo; ou **externos**, se captan a información do medio. Estes últimos son os máis coñecidos, xa que constitúen os chamados órganos dos sentidos, que na nosa especie son: olfacto, gusto, tacto, vista, oído e equilibrio.

Sentidos do olfacto e o gusto

Estes dous sentidos están moi relacionados, pois ambos detectan substancias químicas. O gusto detecta substancias disolvidas na saliva e o olfacto detecta as do aire (gasosas). É por esta razón que posúen un funcionamento semellante. As moléculas que entran no nariz disólvense na mucosidade nasal e as substancias sólidas que entran pola boca disólvense na saliva estimulando as células receptoras e xerando impulsos que son transmitidos as zonas correspondentes da codia cerebral.

- Os **receptores do olfacto** localízanse no interior das fosas nasais. Estas cavidades están revestidas por unha membrana moi fina chamada pituitaria, na que se distribúen as células receptoras olfactivas, que son capaces de captar máis de tres mil tipos de olores aínda que estean presentes en pequenas cantidades.
- Os **receptores do gusto** localízanse na lingua, no interior das papilas gustativas. Estás células só poden detectar os sabores básicos: doce, amargo, ácido, salgado e umami. Todos os demais sabores son mesturas destes sabores básicos. A excepción do umami, a intensidade da percepción destes sabores non é a mesma en toda a superficie da lingua. O sabor amargo percíbese mellor na parte traseira da lingua, o ácido, nos bordos laterais e o doce e o salgado, na punta da lingua.

Sentidos do tacto

É o sentido que nos permite percibir unha gran variedade de sensacións físicas, desde a dor á calor ou o pracer.

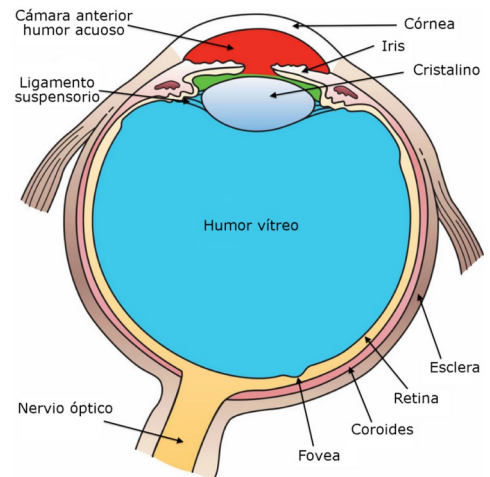
Os **receptores do tacto** están localizadas e distribuídas principalmente na pel, pero tamén están nos músculos, nas articulacións, etc. Estas células están especializadas en

captar estímulos producidos por varios tipos de sensacións: a presión, o frío, a calor e a dor. A súa distribución non é igual en toda a pel do corpo, senón que se concentran en determinadas partes como as xemas dos dedos, os labios, a lingua, as mamas..., que por iso se chaman "zonas sensibles".

Sentido da vista

Mediante este sentido e en presenza de luz, obtense información do medio externo a través de imaxes. O órgano responsable de formar estas imaxes é o ollo. Cada ollo está aloxado nunha cavidade do cranio e consta do globo ocular e dunha serie de órganos auxiliares que o moven (músculos oculares) e que o protexen da seca (glándulas lacrimais) e dun exceso de luz.

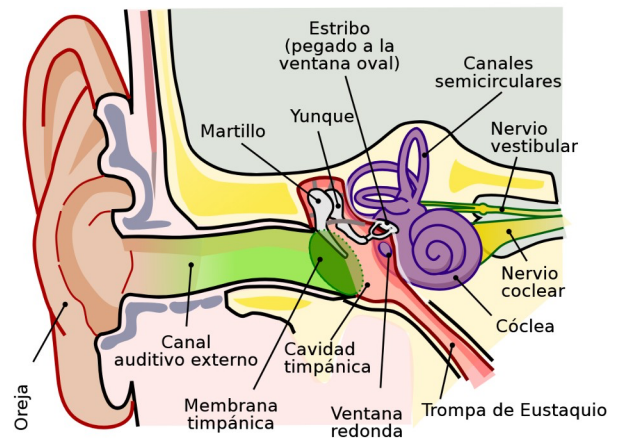
Os **receptores da luz** son células sensibles, capaces de transformar a luz en impulsos nerviosos, son os conos e os bastóns. Localízanse na parte interna do ollo, distribuídos nunha membrana moi delgada que se chama retina. Os conos son os responsables da visión diúrna (en cores), mentres que os bastóns son os responsables da visión nocturna (en branco e negro).



"Anatomía do ollo" (Holly Fischer, CC BY-SA 3.0)

Sentido do oído e do equilibrio

O oído é o órgano receptor do sentido do oído e do equilibrio. Divídese en tres partes con funcións diferentes: o **oído externo** (orella e canle auditiva), que se encarga de recoller as ondas sonoras; o **oído medio** (tímpano e unha cadea de osos), no que se transforman as ondas sonoras en movementos físicos, xa que as ondas sonoras que entran pola canle auditiva golpean o tímpano facéndoo vibrar, e estes movementos son transferidos e amplificados polas vibracións que transmite a cadea de osos (martelo, bigornia e estribo); o **oído interno** ou labirinto (formado polo vestíbulo, os condutos semicirculares e o caracol ou cóclea), onde se localizan os receptores da audición e do equilibrio.



"Anatomía do oído" (Lars Chittka; Axel Brockmann, CC BY 2.5)

Os **receptores da audición** son células nerviosas receptoras localizadas no caracol ou cóclea. Ata aquí chegan os movementos do estribo (oído medio), facendo que o fluído da cóclea vibre e estimule as células nerviosas para transformaren estas vibracións en impulsos nerviosos que son transmitidos á área auditiva da codia cerebral a través do nervio acústico.

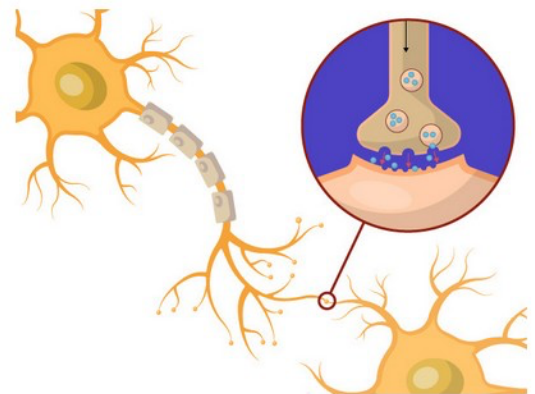
Os **receptores do equilibrio** localízanse nas canles semicirculares do oído interno. No interior desta canle circula un fluído que se move cando desprazamos a cabeza, ese movemento é detectado polas células receptoras que, ao estimulárense, xeran un impulso nervioso que é enviado á área correspondente da codia cerebral.

O sistema nervioso

O sistema nervioso é o sistema máis complexo do corpo humano, xa que é o encargado de coordinar a nosa capacidade de razoar, de aprender, da memoria, dos sentimentos etc. Ademais, regula as actividades vitais (latexo cardíaco, ritmo respiratorio, dixestión etc.).

As principais células deste sistema son as **neuronas**, especializadas en xerar e propagar os impulsos nerviosos, que son pequenas correntes eléctricas que poden alcanzar velocidades de ata 100 m/s.

A neurona ten unha parte similar a calquera outra célula, o **corpo celular**, onde se atopa o núcleo e o resto dos orgánulos celulares. Deste corpo celular parten dous tipos de prolongacións moi especializadas: as **dendritas**, curtas e moi numerosas, por onde a neurona recibe a información; e o **axón**, longo e cunha pequena ramificación no seu extremo. Estes agrúpanse formando fibras nerviosas, que constitúen os nervios, encargados de transmitir e facer chegar a información desde a periferia ata os centros nerviosos (encéfalo ou medula) ou viceversa.



"Neuronas" (CK-12 Foundation, CK-12 Curriculum Materials License)

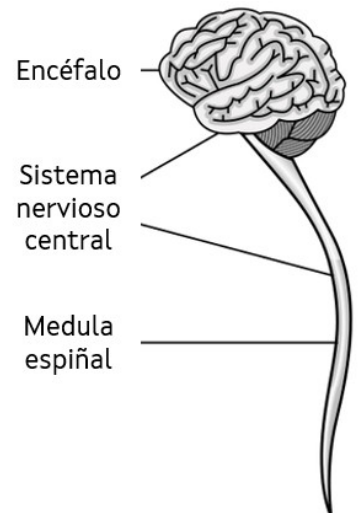
As neuronas son as células máis especializadas que existen, ata tal punto que perderon a capacidade de realizaren outras funcións. Así, non se poden dividir nin nutrirse por elas mesmas ou defenderse. Por este motivo, hai unha serie de células que se encargan de alimentar e protexer as neuronas. Son as **células acompañantes** (astrocitos, células de Schwann etc.).

O sistema de comunicación ou transmisión que utilizan as neuronas pode ser a través do envío de sinais eléctricos ou sinais químicos:

- **Os sinais eléctricos:** transmítense a través de impulsos nerviosos. Comezan nas dendritas (por onde entra o estímulo que xera o impulso), continúan polo axón ata o final da neurona, xa que non poden atravesar a distancia entre dúas neuronas (non se tocan unhas con outras).
- **Os sinais químicos:** transmítense a través de moléculas químicas chamadas neurotransmisores, que son producidas no extremo do axón das neuronas. Dado que as neuronas non están unidas o sinal nervioso pasa dunha neurona a outra neurona, e así sucesivamente, mediante os neurotransmisores, grazas a unhas unións especializadas chamadas sinapses.

Segundo a súa anatomía, o sistema nervioso divídese en dous subsistemas:

- **Sistema nervioso central (SNC):** está formado polo encéfalo e a medula espiñal, no seu interior alóxase a maior parte dos corpos celulares das neuronas. É o encargado de recibir a información sensitiva dos receptores e procesala. Ademais, encárgase de enviar a información de resposta aos efectores.
- **Sistema nervioso periférico (SNP):** está formado polos nervios (que son os axóns das neuronas) agrupados en feixes cuxos corpos celulares están aloxados no SNC. A súa función é comunicar o SNC co resto do corpo, traendo e levando a información a través dos nervios. Este sistema divídese á súa vez en **sistema nervioso somático**, formado polos nervios que se ocupan de levar a cabo as accións conscientes procesadas polo cerebro; e **sistema nervioso autónomo**, formado polos nervios encargados de manter o noso medio interno relativamente constante e que funciona sen control consciente. Este último divídese, á súa vez, en dous sistemas: o **simpático** e o **parasimpático**, os cales realizan accións antagónicas (contrarias), se un estimula a actividade dun órgano, o outro reláxao.



"Sistema nervioso central" (Grm wnr, Dominio público)

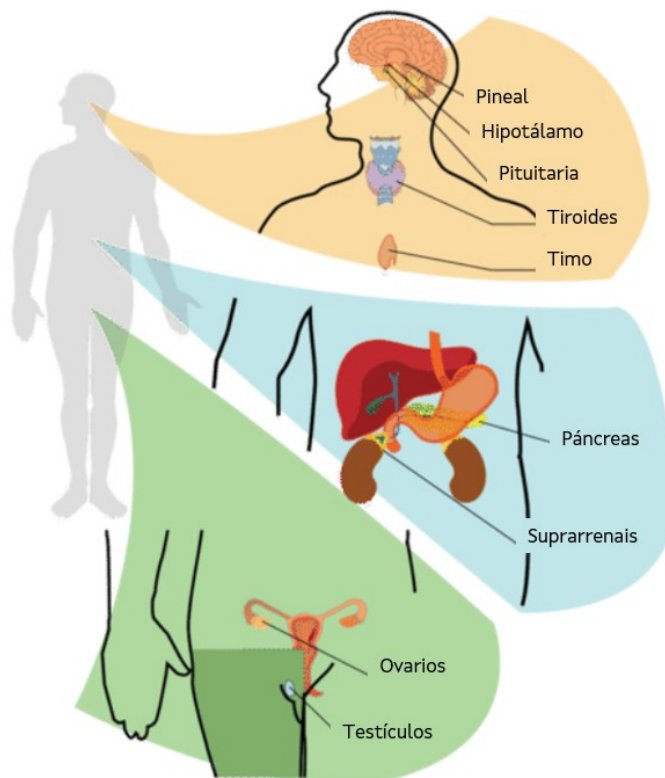
O sistema endócrino

O sistema endócrino ou hormonal, xunto co sistema locomotor, é o responsable de executar as respostas deseñadas polos centros de coordinación. Está constituído por un conxunto de glándulas que se chaman endócrinas porque segregan hormonas que verten directamente no sangue.

As **hormonas** son substancias químicas moi específicas que actúan estimulando a actividade de determinadas células, chamadas células diana, que poden estar moi afastadas da glándulas que as produce. A resposta que provoca a acción dunha determinada hormona é lenta, podendo tardar minutos ou días, o que indica que os seus efectos son duradeiros.

O **control da produción de hormonas** establécese por un mecanismo que se chama retroalimentación. Cando a glándula detecta unha cantidade excesiva da hormona no sangue, deixa de producilas e, cando detecta unha baixada, prodúcela de novo.

Se unha glándula funciona de xeito anormal, prodúcense enfermidades por exceso (hiperfunción) ou por defecto (hipofunción). Un exemplo de enfermidade endócrina moi común é a diabetes, que se produce por un aumento de glicosa no sangue. Isto é consecuencia dun mal funcionamento do páncreas, que é a glándula que produce a insulina, xa que esta hormona é a encargada de regular a presenza da glicosa no sangue para facilitar a súa entrada nas células.



"Glándulas endócrinas" (modificado de LadyofHats, CC BY-NC 3.0)

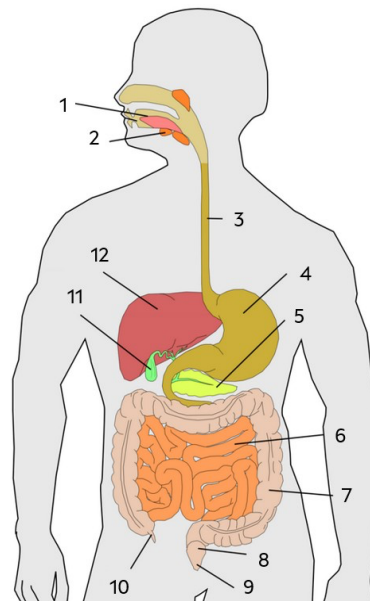
No cadro seguinte preséntanse as **principais glándulas endócrinas** e algunhas **hormonas** que segrega, así como a súa función no corpo:

Glándulas	Hormonas	Función das hormonas
Hipófise	Hormona do crecemento (GH)	Estimula o alongamento dos óso e o crecemento en xeral. Producida en exceso causa o xigantismo e en defecto, o ananismo.
	Tirotropina (TSH)	Estimula a secreción da tiroide.
	Melanófora (MSH)	Estimula a fabricación de melanina, pigmento da pel.
	Gonadótropas (FSH e LH)	Regula a actividade das glándulas sexuais.
	Prolactina	Estimula a secreción láctea nas glándulas mamarias da nai.
	Oxitocina	Contrae os músculos do útero durante o parto.
Tiroide	Tiroxina	Estimula o metabolismo celular.
Suprarrenais	Adrenalina	Estimula o ritmo cardíaco e respiratorio en situación límite.
Páncreas	Insulina	Diminúe a cantidade de glicosa no sangue.
Testículos	Testosterona	Regula a aparición dos caracteres sexuais masculinos.
Ovarios	Proxesterona	Prepara a posible implantación do embrión no útero e regula todo o embarazo.
	Estróxenos	Provocan a aparición dos caracteres sexuais secundarios femininos.

EXERCICIOS

Exercicio 5

A continuación móstrase un esquema do aparello dixestivo. Identifica os órganos sinalados. Cales destes órganos son glándulas e que substancias segregan?



"Esquema aparello dixestivo" (Nicolas Eynaud, CC BY-SA 4.0)

Exercicio 6

Razoa se os termos excreción e defecación poderían utilizarse como sinónimos. Xustifica a súa resposta.

Exercicio 7

Indica cantos tipos de receptores hai. Que estímulos perciben e en que sentidos se atopan?

Exercicio 8

En que se diferencia o impulso nervioso da sinapse?

Exercicio 9

Indica o percorrido polo sistema nervioso dun estímulo doloroso ante unha queimadura, desde que se percibe ata que se responde retirando a man de xeito automático.

Exercicio 10

Os sistemas nervioso e endócrino encárganse de coordinar as funcións corporais. Realiza un cadro comparando o tipo de mensaxeiro, que empregan as vías de transporte e a rapidez na resposta de ambos sistemas.

SOLUCIÓN

Exercicio 1

- a) Falso. Os animais son seres pluricelulares.
- b) Falso. As células poden ter formas diversas.
- c) Verdadeiro.
- d) Falso. As células procariotas non teñen núcleo.
- e) Verdadeiro.

Exercicio 2

A: célula eucariota vexetal, B: célula eucariota animal

1: vacúolo, 2: parede celular, 3: membrana plasmática, 4: mitocondria, 5: núcleo, 6: citoplasma, 7: cloroplasto, 8: lisosoma.

Exercicio 3

a) 7, b) 10, c) 4, d) 1, e) 3, f) 6, g) 5, h) 8, i) 9, j) 2.

Exercicio 4

a) 7, b) 1, c) 2, d) 3, e) 5, f) 6, g) 8, h) 4.

Exercicio 5

1: boca, 2: glándulas salivares, 3: esófago, 4: estómago, 5: páncreas, 6: intestino delgado, 7: intestino grosso, 8: recto, 9: ano, 10: apéndice, 11: vesícula biliar, 12: fígado.

As glándulas son as seguintes: glándulas salivares (saliva), estómago (glándulas gástricas producen ácido clorhídrico e zume gástrico), páncreas (zume pancreático) e fígado (bile).

Exercicio 6

Os termos defecación e excreción non son sinónimos. A defecación é a saída do organismo de materiais que atravesaron o tubo dixestivo, pero non pasaron ao sangue e polo tanto non chegaron as células. A excreción implica eliminar do noso organismo substancias produto da transformación metabólica.

Exercicio 7

Tipos de receptores	Estímulo que perciben	Sentido no que se atopan
Mecanorreceptores	Roce e variacións de presión, vibracións	Tacto e oído
Termorreceptores	Cambios de temperatura	Tacto
Quimiorreceptores	Substancias químicas	Gusto e olfacto
Fotorreceptores	Luz	Vista

Exercicio 8

O impulso nervioso é a transmisión do estímulo nervioso a través da neurona mentres que a sinapse é a comunicación funcional entre as neuronas, é dicir, a transmisión do impulso nervioso dunha neurona a outra.

Exercicio 9

O receptor da dor da man percibe o estímulo e vai polos nervios sensitivos ata a medula espiñal, onde conecta cunha interneurona que pasa o estímulo a un nervio motor que se dirixe ata o brazo, provocando a súa contracción e con iso a retirada da man.

Exercicio 10

	Tipo de mensaxeiro	Vía de transporte	Rapidez de resposta
Sistema nervioso	Neuronas	Impulsos nerviosos	Moi rápida
Sistema endócrino	Hormonas	Sangue	Lenta e duradeira