

Unidade 1: Alimentación e nutrición

ÍNDICE DE CONTIDOS

1. Diferenza entre alimentación e nutrición.....	2
2. A incorporación dos nutrientes contidos nos alimentos: O aparato dixestivo.....	3
2.1. Anatomía: o tubo dixestivo e os órganos auxiliares.....	3
2.2. Fisioloxía: o proceso dixestivo.....	10
3. A incorporación de osíxeno: O aparato respiratorio.....	12
3.1. Anatomía do aparato respiratorio: as vías respiratorias e os pulmóns.....	12
3.2. Fisioloxía: os movementos respiratorios e o intercambio gasoso.....	14
1. Transporte e preparación do aire.....	14
2. Os movementos respiratorios.....	14
3. O intercambio gasoso.....	15
4. Transporte de nutrientes, osíxeno e substancias de refugallo: o aparato circulatorio.....	15
4.1. Anatomía: sangue, vasos sanguíneos e corazón.....	16
O sangue.....	16
Os vasos sanguíneos.....	17
O corazón.....	18
Os movementos do corazón.....	19
4.2. A circulación sanguínea: circuito maior ou xeral e circuítio menor ou pulmonar.....	19
4.3. O sistema linfático.....	21
5.- Eliminación de substancias de refugallo: o aparato excretor.....	22
5.1. Anatomía: as vías urinarias e os riles.....	22
5.2. Fisioloxía: formación e expulsión da urina.....	24

1. DIFERENZA ENTRE ALIMENTACIÓN E NUTRICIÓN

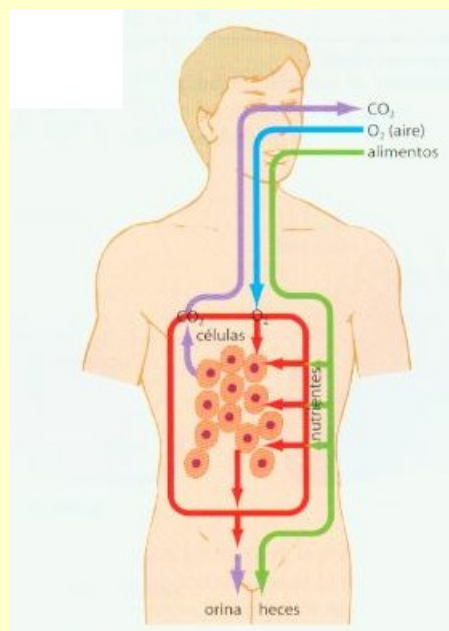
Alimentarse ben, é dicir, comer ben, non é o mesmo que nutrirse ben, hai que saber distinguir entre alimentación e nutrición.

- A **alimentación** é o acto de inxerir alimentos. É un proceso consciente e voluntario, influído pola cultura e, polo tanto, educable.
- A **nutrición** é o conxunto de procesos que teñen lugar no noso corpo polos cales recibimos, transformamos e utilizamos as substancias químicas contidas nos alimentos. É un proceso involuntario e automático.

A función de nutrición ten como **obxectivo** fundamental tomar do medio as substancias que as nosas células necesitan para levar a cabo as complexas reaccións químicas (**metabolismo**) que constitúen a base da actividade vital.

O ser humano é un organismo pluricelular e ademais as substancias que necesitan as súas células: os **nutrientes**, atopanse formando parte dos **alimentos**. É por isto que para **poder realizar a función de nutrición cómpre a acción coordinada de catro aparatos**:

- O **aparato dixestivo** encárgase de introducir no organismo os alimentos, preparamos e transformalos para que poidan ser distribuídos a todas as células.
- O **aparato respiratorio** é o responsable do intercambio gasoso. Capta o osíxeno necesario para as células e elimina o dióxido de carbono (CO_2) producido no metabolismo celular.
- O **aparato circulatorio** transporta os nutrientes e o osíxeno ata as células e retira destas os produtos de refugo e o CO_2 .
- O **aparato excretor** expulsa ao exterior os produtos de refugo do metabolismo celular transportados polo aparato circulatorio.



2. A INCORPORACIÓN DOS NUTRIENTES CONTIDOS NOS ALIMENTOS: O APARATO DIXESTIVO

Os alimentos non poden ser aproveitados directamente para nutrir o organismo, senón que deben transformarse en moléculas máis pequenas utilizables polas células antes de ser absorbidos cara ao sangue e transportados ás células de todo o corpo.

O aparato dixestivo é o responsable de procesar os alimentos.

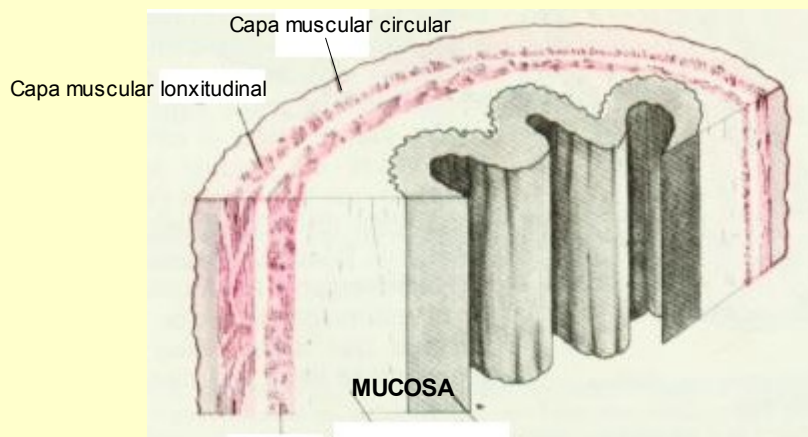
2.1. Anatomía: o tubo dixestivo e os órganos auxiliares

O aparato dixestivo está formado por: o *tubo dixestivo* e os *órganos auxiliares*.

➔ O **tubo dixestivo** é un longo e tortuoso tubo duns 9 m de longo que se estende desde a boca ata o ano.

O tubo dixestivo está formado por dúas **capas**:

- A **mucosa**: reviste o interior do tubo dixestivo e segrega *mucus*, con función protectora. Ademais a mucosa do estómago e do intestino delgado contén glándulas que producen *zumes dixestivos* que contribúen á dixestión dos alimentos.
- A **capa muscular**: forma a parede do tubo dixestivo, ten fibras de contracción involuntaria, que se dispoñen en sentido circular e lonxitudinal. A contracción e relaxación desta capa produce unhas ondas (*movementos peristálticos*) responsables do avance dos alimentos ao longo do tubo e da súa mestura cos zumes dixestivos.



Capas do tubo dixestivo

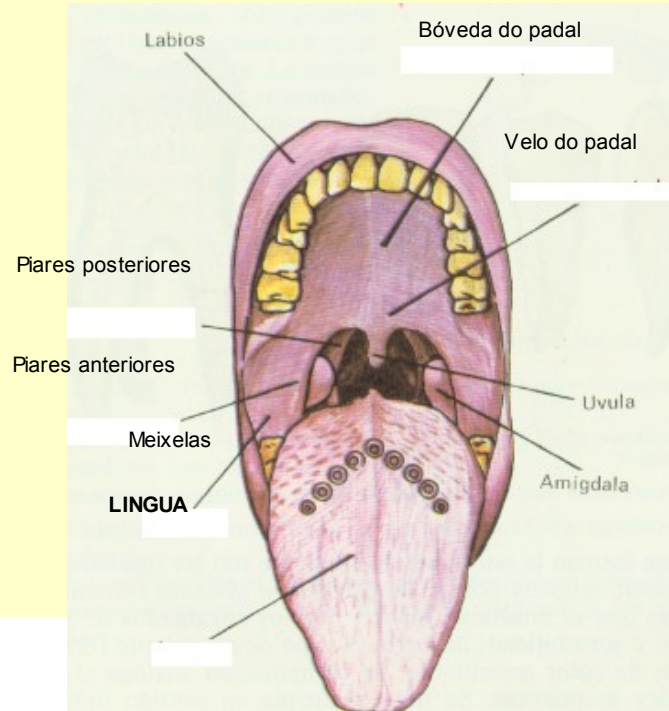
O tubo dixestivo¹ presenta unha forma variable ao longo do seu percorrido xa que se ensancha nalgúns tramos e se estreita noutros polo que nel se diferenzan as seguintes **partes**:

- **CAVIDADE BUCAL** ou **BOCA**, é o órgano no que comeza o tubo dixestivo. Nela verten as súas secrecións as glándulas salivares.

No seu interior atópanse:

- A **lingua**. Órgano musculoso e móbil. Favorece a mestura do alimento coa saliva e a deglutición.

¹ Ao longo do tubo dixestivo existen aneis musculares que funcionan como **válvulas** que regulan o paso dos alimentos. Están situadas en catro puntos: entre o esófago e o estómago (*cardias*); entre o estómago e o intestino delgado (*píloro*); entre o intestino delgado e o groso (*válvula ileocecal*) e, finalmente, no orificio anal (*esfínter anal*).



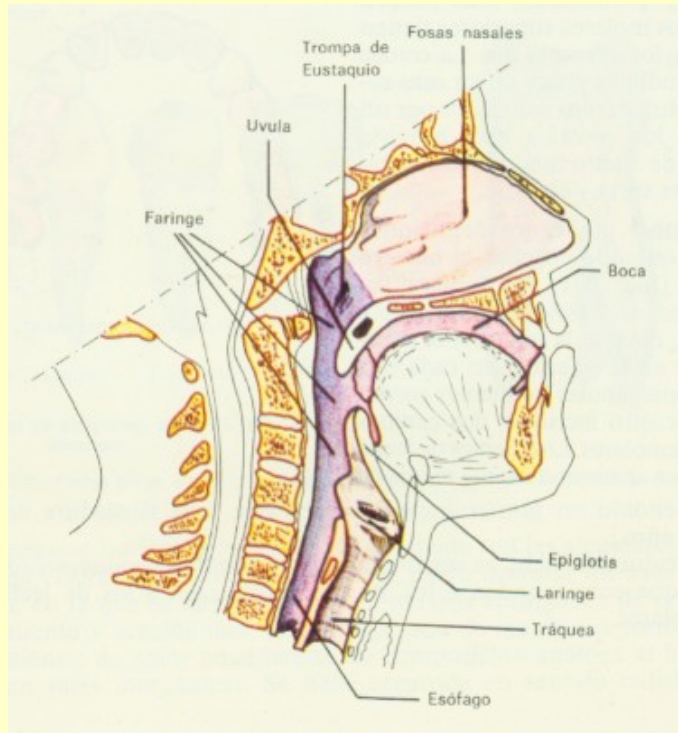
● Os **dentes**. Son unhas estruturas duras encargadas de triturar os alimentos.



Distinguense 3 tipos de dentes:

- **Incisivos**: cortan os alimentos.
- **Caninos**: desgarran os alimentos
- **Premoaes** e **moaers**: esmiazan e trituran os alimentos.

● **FARINXE**, é a *gorxa*. Cavidade en forma de funil. É común aos aparatos dixestivo e respiratorio polo que, na súa base, presenta unha membrana: a **epiglote** que impide que o alimento pase ás vías respiratorias durante a deglución.

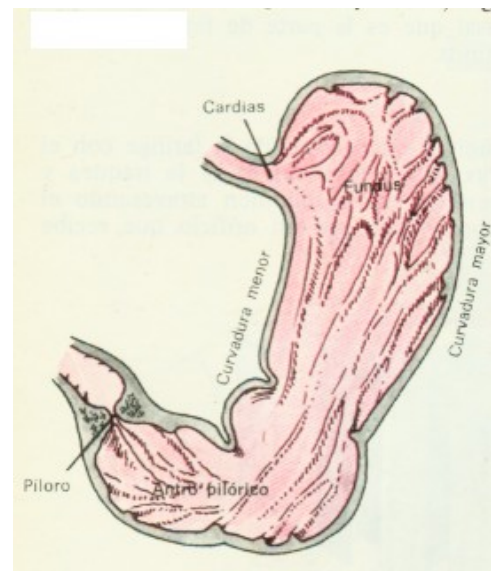


Corte transversal da farinxe: observa que está relacionada con: a boca, o esófago, a tráquea e o oído.

- **ESÓFAGO** é un conduto elástico que mide uns 25 cm. de longo que termina no estómago. Sitúase detrás da tráquea e diante da columna vertebral.
- **ESTÓMAGO**, “saco” elástico con forma de letra “J” . Presenta unha válvula de entrada: o *cardias* que impide o retroceso do alimento cara ao esófago e unha válvula de saída: o *píloro*, pola que comunica co intestino delgado.

As glándulas da mucosa do estómago producen:

- **Zume gástrico**, un líquido que dixire as proteínas dos alimentos. Contén:
 - **Pepsina**, unha enzima que comeza a dixestión das proteínas.
 - **Ácido clorhídrico**, que activa a pepsina e destrúe boa parte das bacterias presentes nos alimentos.
- **Mucus**, unha substancia que protexe a parede interna do estómago evitando que sexa atacada polo ácido clorhídrico e polas enzimas.



- **INTESTINO DELGADO** é un tubo. duns 6 m. de lonxitude, situado no abdome que se estende dende o píloro, onde se une co estómago ata a válvula ileocecal que o separa do intestino grosso.

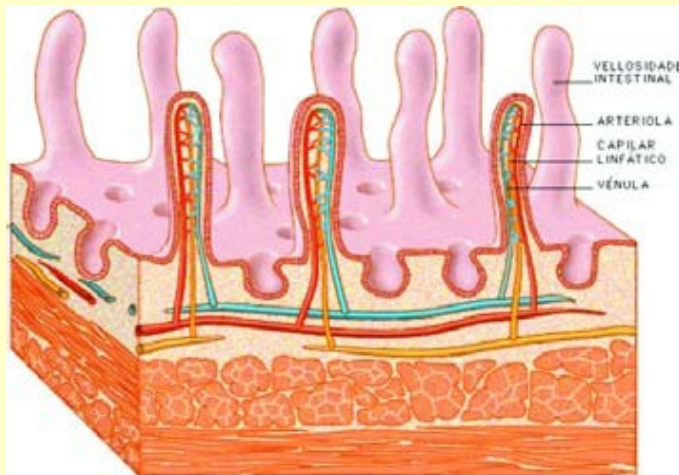
O intestino delgado divídese en tres tramos:

- O **duodeno**, é a parte máis próxima ao estómago, ten forma de ferradura e nel verten as súas secrecións o fígado e o páncreas.
- O **xexún** ou porción media, é o tramo máis longo.
- O **íleo** ou tramo final, que desemboca no intestino grosso.

A mucosa do intestino delgado:

- Presenta numerosos pregos denominados **vilosidades intestinais** o que aumenta a súa superficie de absorción.
- Segrega o **zume intestinal**, que contén enzimas capaces de dixerir todos os tipos de moléculas presentes nos alimentos.

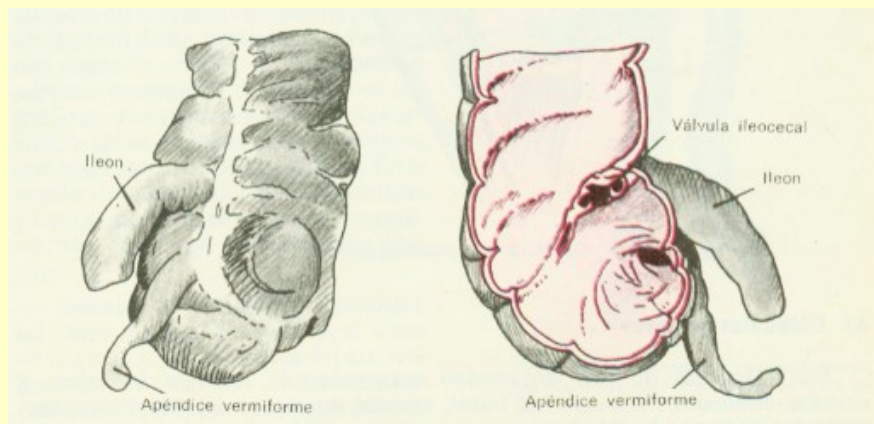
Vilosidades intestinais



- **INTESTINO GROSSO**, é a última porción do tubo dixestivo; mide 1,5 m. de longo e ten maior diámetro que o intestino delgado.

Nel distínguense tres tramos:

- O **cego**, porción inicial en forma de bolsa na que aparece unha prolongación estreita: o **apéndice**, da que non se coñece cal é a súa función, pero sospéitase que colaboraba na dixestión da fibra, principal compoñente da dieta dos antepasados da especie humana actual.



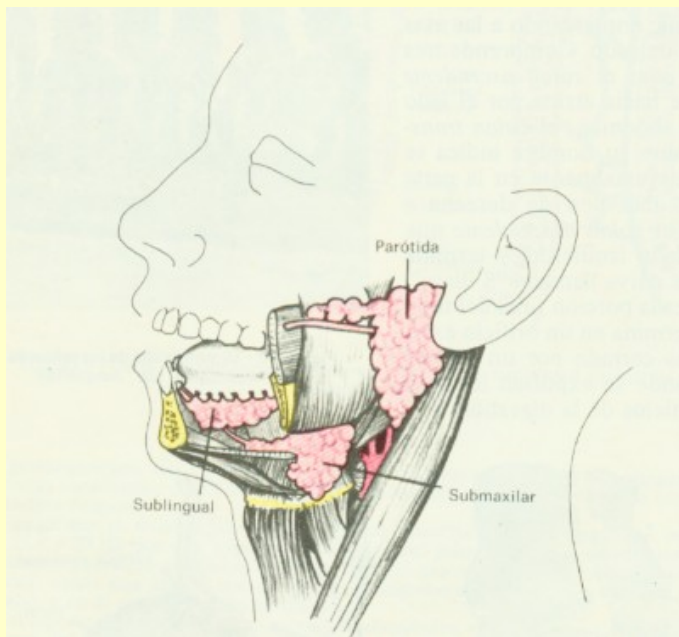
- O **colon**, que é a porción intermedia. Está subdividido en tres tramos: **ascendente**, **transverso** e **descendente**. Nel desenvólvense as bacterias que constitúen a nosa *flora intestinal*².
- O **recto**, porción final que desemboca no **ano**.

→ Os **órganos auxiliares**, que producen zumes que chegan ao tubo dixestivo a través de pequenos condutos. Son: as *glándulas salivares*, o *figado* e o *páncreas*.

● **Glándulas salivares**. Situadas debaixo da lingua e a ambos lados da cavidade bucal.

Producen a **saliva**, líquido acuoso que realiza varias **funcións**:

- Facilita o paso do *bolo alimenticio* cara á farinxe e ao esófago.
- Contén unha enzima, a *ptialina* que inicia a dixestión dos glúcidos.
- Destrúe, grazas a outra enzima (*lisozima*), algunhas das bacterias existentes nos alimentos.



*Posición das glándulas salivares:
parótides, sublinguais e submaxilares*

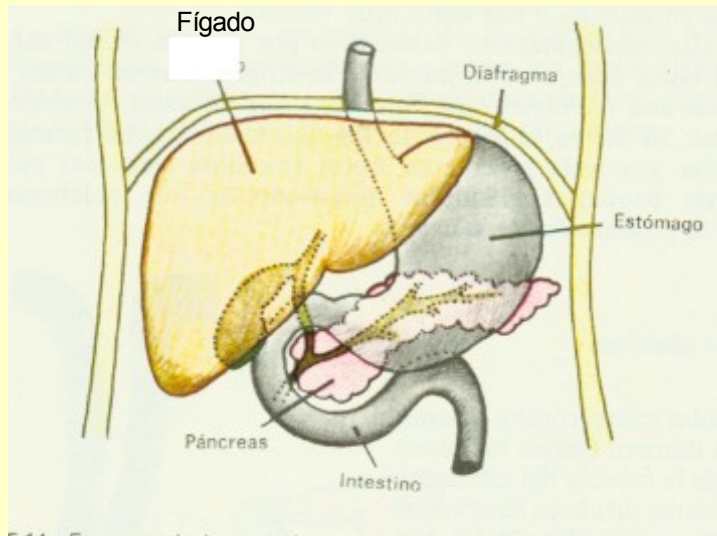
● **Fígado**. Órgano grande de cor violácea, debido á gran cantidade de sangue que contén. Atópase na parte dereita do abdome e cubre parcialmente o estómago.

Produce a **bile**, que se verte ao duodeno a través da **ampolla de Vater**.

A secreción da bile non se produce directamente senón que se vai acumulando na **vesícula biliar** e só se libera cando os alimentos entran no duodeno.

A bile non contén enzimas dixestivas senón unhas sustancias, chamadas **sales biliares**, que facilitan a dixestión das graxas converténdooas en pequenas gotiñas para que poidan ser atacadas con máis facilidade polos zumes dixestivos.

² No intestino groso viven miles de millóns de bacterias (*flora intestinal*) pertencentes a máis de 200 especies diferentes. Cumpren varias funcións: fabricar vitaminas K e B₁₂, protexer o intestino de bacterias nocivas e procesar algúns residuos.

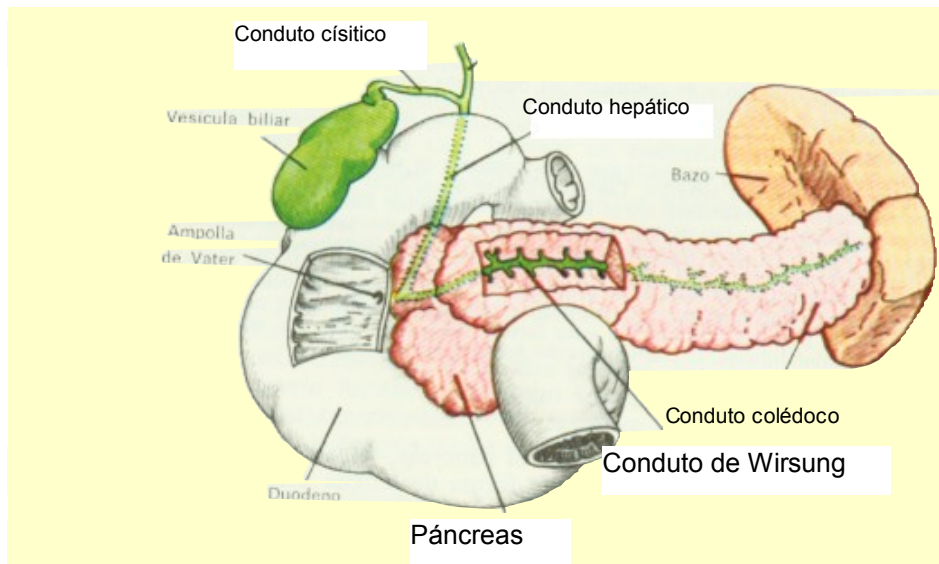


Posición do fígado e a súa relación co páncreas, estómago e duodeno

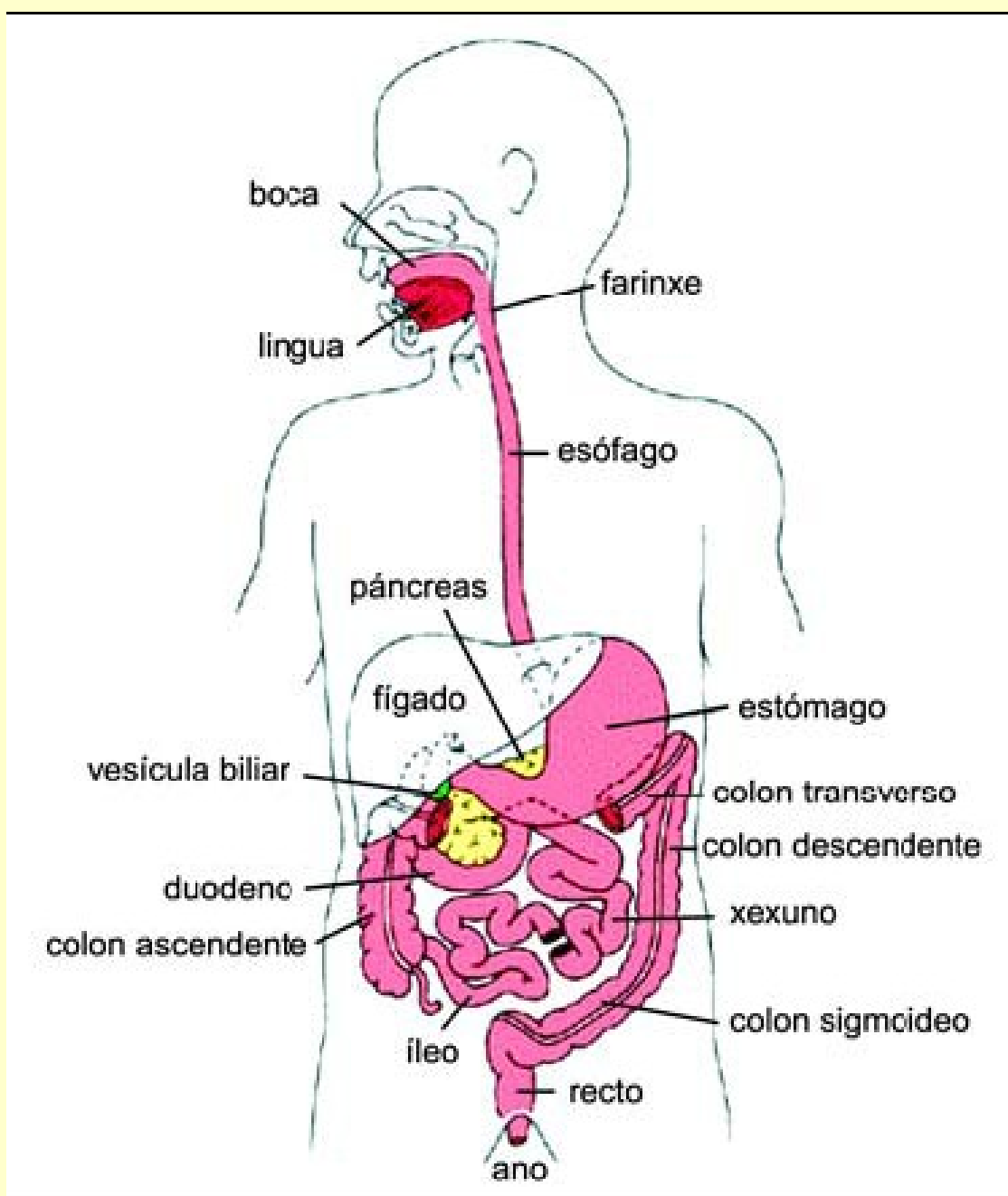
- **Páncreas.** Glándula alongada que se localiza detrás e debaixo do estómago. Segrega o **zume pancreático** que se verte no duodeno a través da **ampolla de Vater**

O zume pancreático contén:

- **Enzimas** capaces de dixerir todos os tipos de moléculas presentes nos alimentos (glúcidos, lípidos e proteínas).
- **Bicarbonato de sodio**, que neutraliza a acidez do *quimo* impedindo que as células intestinais resulten danadas.



Para verter a bile e o zume pancreático, no duodeno existen os seguintes condutos: o **conduto cístico** (procedente da vesícula biliar) e o **conduto hepático** (procedente do fígado) únense no **conduto colédoco** que é o que vai parar ao duodeno xunto co **conduto de Wirsung** (procedente do páncreas), formando un pequeno avultamento denominado **ampolla de Vater**.



Anatomía do aparato dixestivo

2.2. Fisioloxía: o proceso dixestivo

O proceso dixestivo comprende:

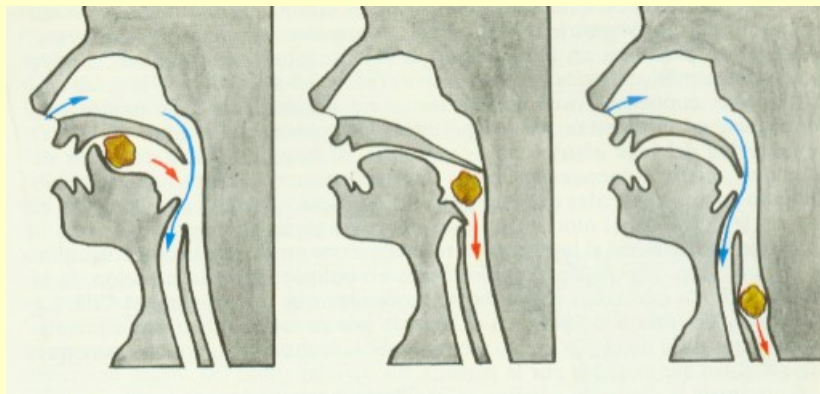
- **Inxestión:** consiste en incorporar o alimento ao aparato dixestivo.
- **Dixestión:** consiste no ataque mecánico e químico do alimento para separar del os nutrientes.
 - A dixestión **mecánica** realízase mediante a **mastigación** e os **movementos peristálticos**.
 - A dixestión **química** consiste nun ataque químico por parte das enzimas contidas nos diferentes zumes dixestivos, como consecuencia do cal as moléculas complexas que forman o alimento (glícidos, lípidos e proteínas) desompóñense nas súas unidades básicas (**nutrientes**: monosacáridos como a glicosa, ácidos graxos e aminoácidos).
- **Absorción:** é a incorporación dos nutrientes ao sangue e á linfa.
- **Defecación:** consiste en concentrar e expulsar os residuos non dixeridos.

O proceso dixestivo iníciase na boca coa trituración do alimento (**mastigación**) e a súa mestura coa **saliva** (**insalivación**) de xeito que o alimento convértese nunha masa uniforme, branda e húmida chamada **bolo alimenticio**.

Unha vez formado o bolo alimenticio a lingua empúrrao cara á farinxe. O paso do bolo alimenticio á farinxe denomínase **deglutición**.

Ao tragar, unha aleta especial chamada **epiglote** pecha a abertura da traquea para asegurarse de que a comida entra no esófago e non polas vías respiratorias. Este mecanismo prodúcese de forma involuntaria.

O bolo alimenticio avanza polo esófago cara ao estómago grazas aos **movementos peristálticos**, que fan baixar lentamente o bolo polo esófago. Este proceso dura 2 ou 3 segundos.



A deglutición

O estómago³ tritura o bolo alimenticio en anacos máis pequenos grazas á súa forte musculatura, mesturándoo co **zume gástrico**. O resultado é unha papa que recibe o nome de **quimo**.

³ O estómago tarda unhas entre 3 – 4 horas en completar as súas funcións e ter o quimo preparado para o seguinte tramo, o intestino delgado.

Canto máis tempo permanece o quimo no estómago faise máis ácido e máis líquido e cando alcanza unha gran acidez ábrese o píloro e unha porción do quimo pasa ao intestino delgado.

Os alimentos que máis tardan en pasar ao intestino son as graxas (4 horas) e as proteínas (3 horas) mentres que os glícidos permanecen tan só 1 hora e media no estómago.

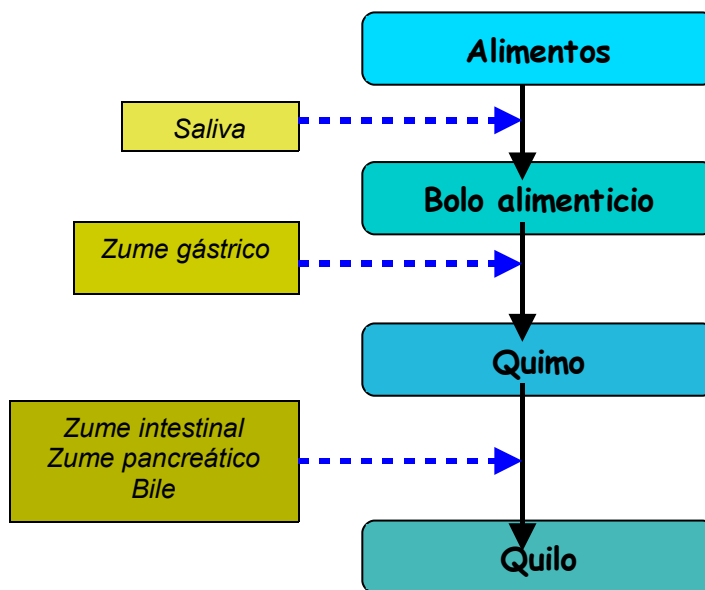
O duodeno recolle o quimo e mestúrao co **zume intestinal**, segregado polas glándulas da mucosa intestinal; o **zume pancreático** producido polo páncreas, e a **bile** producida polo fígado. A mestura do quimo con estes zumes dá lugar ao **quilo**, no que se atopan os nutrientes.

A medida que o quilo avanza polo intestino delgado vaise producindo a absorción dos nutrientes, agás da auga. Cada vilosidade intestinal presenta no seu interior unha rede de capilares sanguíneos e vasos quilíferos que recollen os nutrientes para incorporalos ao sangue (glúcida, aminoácidos, sales minerais e vitaminas) e á linfa (as graxas) que os transportarán a todas as partes do corpo para almacenalos ou para que sexan transformados polo metabolismo celular.

No intestino groso absorbense os minerais e a auga que non foi asimilada no intestino delgado.

As substancias non dixeridas, como a fibra, son almacenadas no colon, onde son compactadas formándose as feces que son posteriormente impulsadas cara ao recto e, finalmente, expulsadas ao exterior polo **ano**. O acto de expulsión das feces denomínase *defecación*.

As feces conteñen, ademais de sustancias que non foron dixeridas, células da mucosa intestinal e bacterias.



Incorporación progresiva dos zumes dixestivos e resultado final

Alimentos		Enzima	Zumes dixestivos	Nutrientes
Glúcidos	Amidón	Amilasa e Maltasa	Saliva Intestinal Pancreático	Glicosa
	Sacarosa	Sacarasa	Intestinal	Glicosa e Fructosa
Graxas		Lipasa	Intestinal Pancreático Bile ^(*)	Ácidos graxos
Proteínas		Pepsina Tripsina Quimotripsina	Gástrico Intestinal Pancreático	Aminoácidos

^(*) **Lembra, a bile non contén enzimas**

Táboa resumo da dixestión química

3. A INCORPORACIÓN DE OSÍXENO: O APARATO RESPIRATORIO

A vida supón un constante consumo de enerxía. A única enerxía que as células humanas poden utilizar, como células heterótrofas que son, é a enerxía química contida nos nutrientes enerxéticos presentes nos alimentos, é dicir, a enerxía dos azucres e das graxas. Para iso as nosas células deben queimar os nutrientes enerxéticos, o que implica obter osíxeno da atmosfera e eliminar o dióxido de carbono resultante, que é tóxico. Destas tarefas encárgase o aparato respiratorio.

3.1. Anatomía do aparato respiratorio: as vías respiratorias e os pulmóns

O aparato respiratorio está constituído polas *vías respiratorias* e os *pulmóns*.

→ As **vías respiratorias** son os condutos que recollen o aire. Son: *as fosas nasais, a farinx, a larinxe e a tráquea*.

- **Fosas nasais**, son dúas cavidades que se abren ao exterior polos orificios do nariz e que se comunican coa farinx pola parte posterior. Constitúen o punto de entrada do aire.
- **Farinx** atópase despois das fosas nasais e da boca e forma parte tamén do aparato dixestivo. A través dela pasan tanto alimento que ingerimos como aire que respiramos.
- **Larinxe**, conduto composto por cartilaxes que a manteñen sempre aberta. Presenta un saínte chamado comunmente “noz”. Na súa entrada atópase a **epiglote**.

No seu interior aparecen dous repregues en forma de anel: as **cordas vocais** que vibran ao pasar o aire producíndose así os sons⁴.

- **Traquea**, é un conduto duns 12 cm de lonxitude con aneis de cartilaxe⁵ con forma de “C” (a abertura do C diríxese cara a parte posterior) nas súas paredes.
- **Bronquios e bronquíolos**. A traquea divídese en dous bronquios (presentan tamén aneis de cartilaxe) cada un dos cales penetra nun pulmón onde se ramifican en condutos de diámetro progresivamente menor: os **bronquíolos** nos que non existen aneis de cartilaxe, as últimas ramificacións dos bronquíolos terminan nuns sacos diminutos os **alvéolos pulmonares**, rodeados de capilares sanguíneos.

Debido á súa forma o conxunto de cada bronquio cos seus bronquíolos denomínase **árbore bronquial**.

→ **Pulmóns**⁶, son dous órganos esponxosos, moi elásticos, de cor rosada que están protexidos polas costelas.

Os pulmóns son o **conxunto formado polos bronquios, bronquíolos, alvéolos pulmonares e unha extensa rede de capilares sanguíneos**.

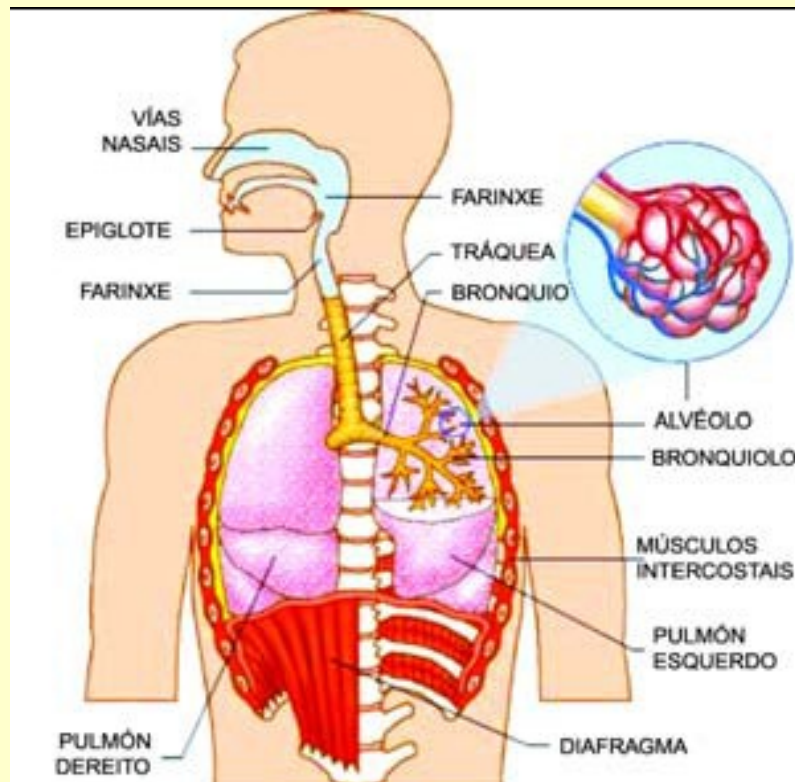
Unha membrana chamada **pleura**⁷ rodea aos pulmóns protexéndoos do rozamento coas costelas.

⁴ Os sons producidos pola larinxe son modificados dependendo da posición da lingua, dos labios, dos dentes e do paso do aire pola boca e as fosas nasais dando lugar as diversidades intensidades e tons da voz.

⁵ Durante a inspiración, a presión no interior da traquea é inferior á existente no exterior e de non existir estes aneis ríxidos o tubo esmagaríase.

⁶ O pulmón esquerdo é máis pequeno có dereito porque debe deixar un oco para acomodar o corazón.

⁷ A pleura é unha lámina composta por dúas membranas entre as que existe un líquido que permite que se manteñan unidas e se deslicen suavemente unha sobre a outra.



Anatomía do aparato respiratorio

3.2. Fisioloxía: os movementos respiratorios e o intercambio gasoso

O aparato respiratorio comprende un conxunto de órganos que teñen como función abastecer de osíxeno ao organismo mediante a incorporación de aire rico en osíxeno e expulsar o aire enrarecido polo dióxido de carbono, liberado polas células como produto das reaccións do seu metabolismo.

Este intercambio de gases ten lugar nos pulmóns.

1. Transporte e preparación do aire

O aire que chega aos pulmóns debe estar limpo, húmido e quente. Isto se consegue grazas á existencia, nas vías respiratorias, de **mucus**: sustancia viscosa que humedece o aire e atrapa as partículas de pó, microbios e outras impurezas que poida haber nel.

A expulsión de moco polas fosas nasais ou pola boca mediante a tose é un xeito moi eficaz de desfacerse da sucidade e dos xermes infecciosos que penetran co aire inspirado.

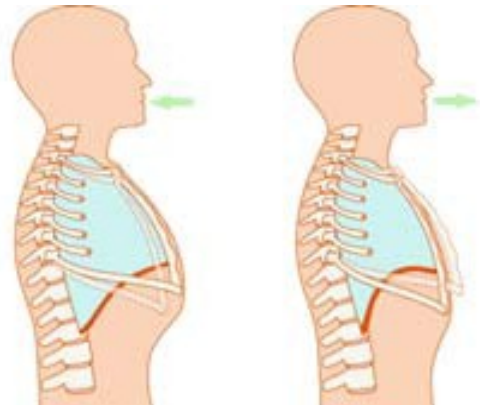
Durante o seu percorrido polas vías respiratorias o aire quéntase.

2. Os movementos respiratorios

A entrada e saída do aire dos pulmóns débese aos movementos respiratorios de **inspiración** (entrada) e **expiración** (saída), movementos que se realizan automaticamente pola contracción e posterior relaxación dos músculos respiratorios⁸.

➔ Durante a inspiración:

- O diafragma se contrae, aplánase e baixa.
- Simultaneamente, contráense os músculos intercostais, as costelas elévanse cara ao exterior incrementando a capacidade da cavidade torácica.
- As paredes da caixa torácica tiran das pleuras, que están unidas aos pulmóns, permitindo que estos se ensanchen e aumenten de volume permitindo que o aire penetre neles.



➔ Durante a expiración:

- O diafragma e o resto dos músculos se relaxan.
- O diafragma cúrvase e ascende.
- O aire sae ao exterior porque a cavidade torácica diminúe, ao descender as costelas, obrigando aos pulmóns a deshincharse.

Ao proceso de renovación do aire contido nos pulmóns mediante os movementos respiratorios denomínase **ventilación pulmonar**.

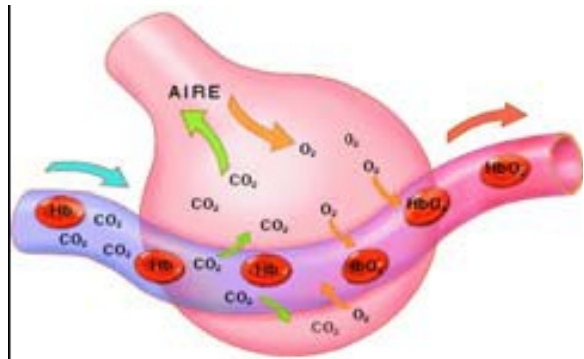
3. O intercambio gasoso

O aire entra polas **fosas nasais**, no seu interior quéntase e humedécese o aire que inspiramos; deste xeito, evítase que o aire reseque a gorxa ou que chegue moi frío ata os pulmóns, o que podería producir enfermidades.

Logo de atravesar as vías respiratorias o aire chega aos **alvéolos** onde ten lugar o intercambio de gases (osíxeno (O_2) e dióxido de carbono (CO_2)) entre o aire do interior dos alvéolos (rico en O_2) e o sangue que circula polos capilares sanguíneos (rico en CO_2).

Este intercambio realízase por **difusión**, proceso físico no que as moléculas se desprazan desde a zona de maior concentración á zona de menor concentración, así:

- O osíxeno do aire pasa aos capilares sanguíneos dende os alvéolos.
- O dióxido de carbono do sangue pasa aos alvéolos, mesturándose co aire que hai neles e sendo expulsado durante a expiración.

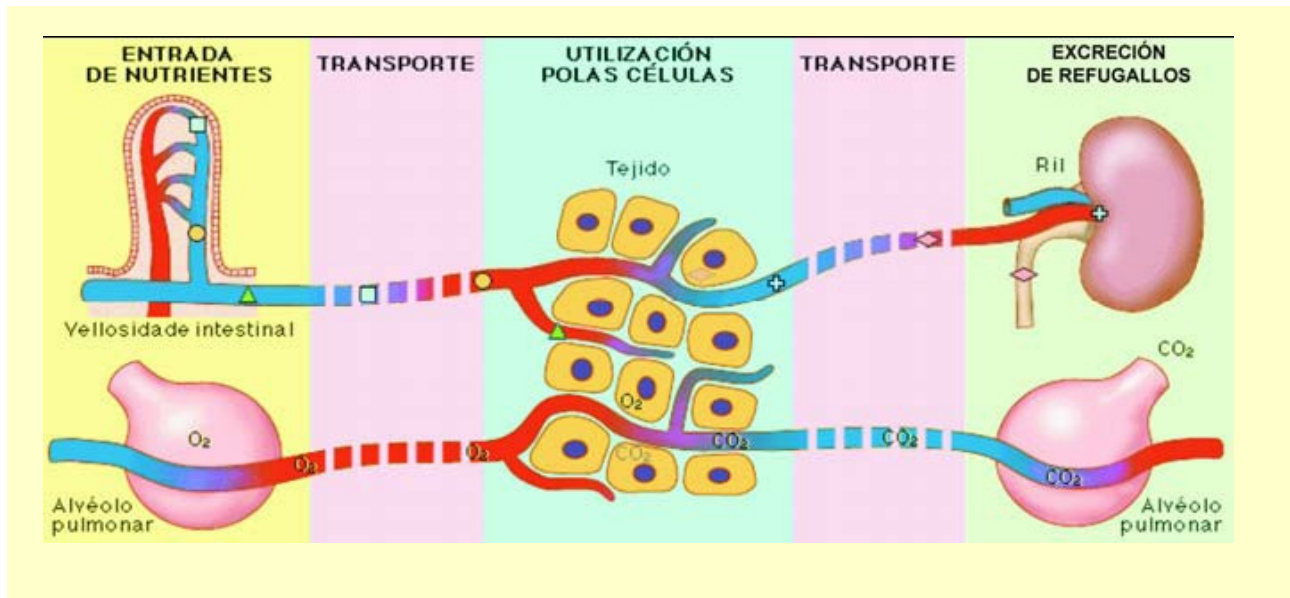


⁸ Os músculos respiratorios son: o *diafragma*, os *músculos pectorais* e os *intercostais*.

O diafragma é un músculo forte situado baixo os pulmóns.

4. TRANSPORTE DE NUTRIENTES, OSÍXENO E SUBSTANCIAS DE REFUGALLO: O APARATO CIRCULATORIO

Os nutrientes absorbidos polo intestino e o osíxeno captado polos pulmóns deben chegar ata todas e cada unha das células do organismo. Ao mesmo tempo, as substancias de refugallo deben viaxar desde as células ata os órganos de excreción. O responsable do transporte de todas estas substancias é o aparato circulatorio⁹.



Nos organismos pluricelulares, como o ser humano, as células están inmersas nun medio líquido do que obteñen as substancias que necesitan e ao que verten as substancias de refugo orixinadas no seu metabolismo. No ser humano este medio interno está constituído polo **plasma intersticial**.

O plasma intersticial debe renovarse continuamente, esta renovación é posible grazas a que o sangue circula de forma continua polo organismo. Se o sangue deixara de circular as células morrerían xa que ao non renovarse o plasma os nutrientes non chegarían ás células e os produtos tóxicos de refugo acumularíanse nelas.

4.1. Anatomía: sangue, vasos sanguíneos e corazón

O aparato circulatorio está formado polo **corazón**, os **vasos sanguíneos** e o **sangue**.

→ O sangue

O sangue é un líquido de sabor salgado que percorre o interior dos vasos sanguíneos.

O sangue desempeña as seguintes **funcións**:

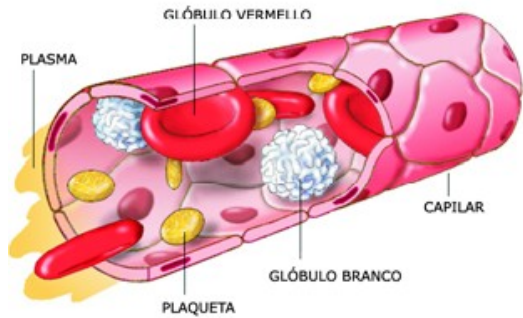
- Transporta os nutrientes e o osíxeno ata as células.
- Recolle os produtos de refugo do metabolismo celular tales como a urea e o dióxido de carbono.
- Transporta hormonas dende as glándulas endócrinas ata as células diana.
- Participa na regulación da temperatura corporal.
- Intervén na defensa do organismo fronte as infeccións.

⁹ Ademais de estar relacionado coa función de nutrición, o aparato circulatorio está relacionado con:

- A defensa do organismo (transporta glóbulos brancos e anticorpos).
- A regulación de procesos (transporta hormonas, regula a temperatura corporal e axusta o nivel de líquidos)
- A coagulación do sangue (transporta as plaquetas e as substancias reguladoras)

O sangue **está constituído por** unha parte líquida: o *plasma sanguíneo* no que están inmersas as *células sanguíneas*.

- O **plasma** é un líquido salgado, claro, de cor amarela. Está composto por auga na que hai disoltas proteínas propias, nutrientes, hormonas e substancias de refugallo (urea, ácido úrico, CO₂,).
- As **células sanguíneas** fórmanse na medula ósea. Distínguense tres **tipos**:
- Os **glóbulos vermellos** ou **eritrocitos** son as células máis numerosas (4-6 millóns por mm³). Teñen forma de disco redondeado bicóncavo e carecen de núcleo.



Os glóbulos vermellos deben a súa cor á hemoglobina un pigmento que contén no seu interior ferro.

Esta substancia é a encargada de **transportar o O₂** desde os pulmóns ata os diferentes tecidos do corpo e parte do CO₂ producido pola actividade das células cara ao exterior.

- Os **glóbulos brancos** ou **leucocitos** son os encargados de **protexernos fronte aos microorganismos**. Algúns glóbulos brancos poden cumprir funcións fóra do torrente sanguíneo.

Existen varios tipos de glóbulos brancos e a actividade coordinada de todos eles reforza o mecanismo de defensa.

- As **plaquetas** ou **trombocitos** son fragmentos de células que conteñen substancias que permiten a **coagulación do sangue**.

Cando se rompe un vaso sanguíneo as plaquetas adhírense rapidamente ao corte para parar a hemorraxia. Para que a coagulación sexa efectiva as plaquetas deben formar unha tupida rede a modo de tapón con substancias presentes no plasma.

→ Os vasos sanguíneos

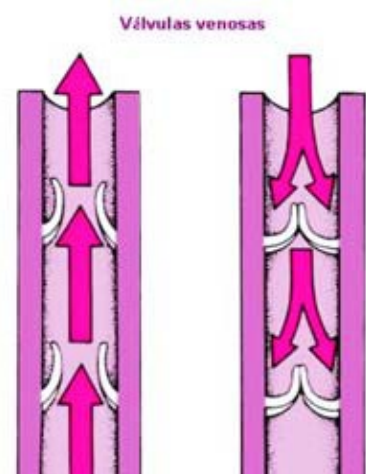
Os vasos sanguíneos son os condutos polos que circula o sangue por todo o corpo.

Existen tres **tipos** de vasos sanguíneos: *arterias*, *veas* e *capilares*.

- As **arterias** levan o sangue do corazón aos tecidos. As súas paredes son grosas, elásticas e firmes xa que o sangue¹⁰ sae bombeado do corazón a gran presión.
- As **veas** encárganse de conducir o sangue dos tecidos ao corazón.

As súas paredes son máis finas que as das arterias porque a presión de retorno é moito menor.

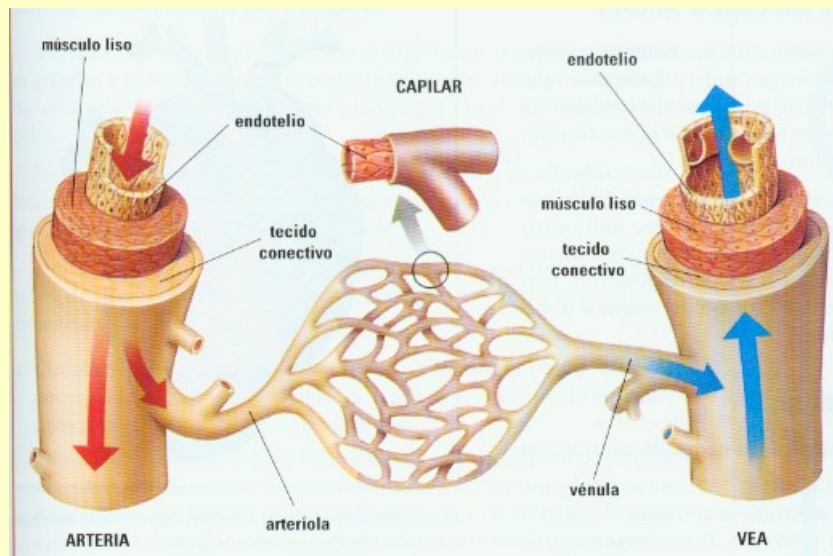
As veas que se atopan por debaixo do corazón teñen no seu interior unhas **válvulas** que facilitan a subida do sangue, evitando o seu retroceso.



¹⁰ O sangue, ao ser bombeado polo corazón, exerce presión sobre as paredes das arterias e as veas. Por iso fálase de **presión** ou **tensión sanguínea**. A presión arterial alcanza o seu máximo valor en cada sístole (presión máxima), mentres que na diástole descende ao seu límite inferior (presión mínima).

Os valores normais de tensión nos adultos oscilan entre 110-130 mm Hg (milímetros de mercurio) para a máxima e 60-80 mm Hg para a mínima. A tensión soe aumentar lixeiramente coa idade, sobre todo a partir dos 50 anos.

- **Capilares.** Son vasos sanguíneos cuxa parede está formada unicamente por unha capa de células o que permite o fácil e rápido intercambio de sustancias entre o sangue que circula por eles e as células dos tecidos.



Dentro dos órganos e dos tecidos as **arterias** divídense en vasos máis estreitos chamados **arteriolas**, que á súa vez se dividen en condutos **capilares**, que se reúnen formando as **vénulas** que á súa vez orixinan as **veas**.

➔ O corazón

O corazón é o órgano que impulsa o sangue.

O corazón é un órgano do tamaño dun puño, oco e de paredes moi musculosas (o músculo cardíaco chámase **miocardio**).

Está situado entre os dous pulmóns, lixeiramente inclinado cara á esquerda.

O corazón atópase dividido por un tabique en dúas partes ou metades: dereita e esquerda, entre as que non hai comunicación; xa que logo, é unha bomba dobre na que o sangue circula por dous sistemas independentes.

Cada metade divídese á súa vez nunha cavidade superior, pequena: **aurícula** e unha cavidade inferior de maior tamaño: **ventrículo**.

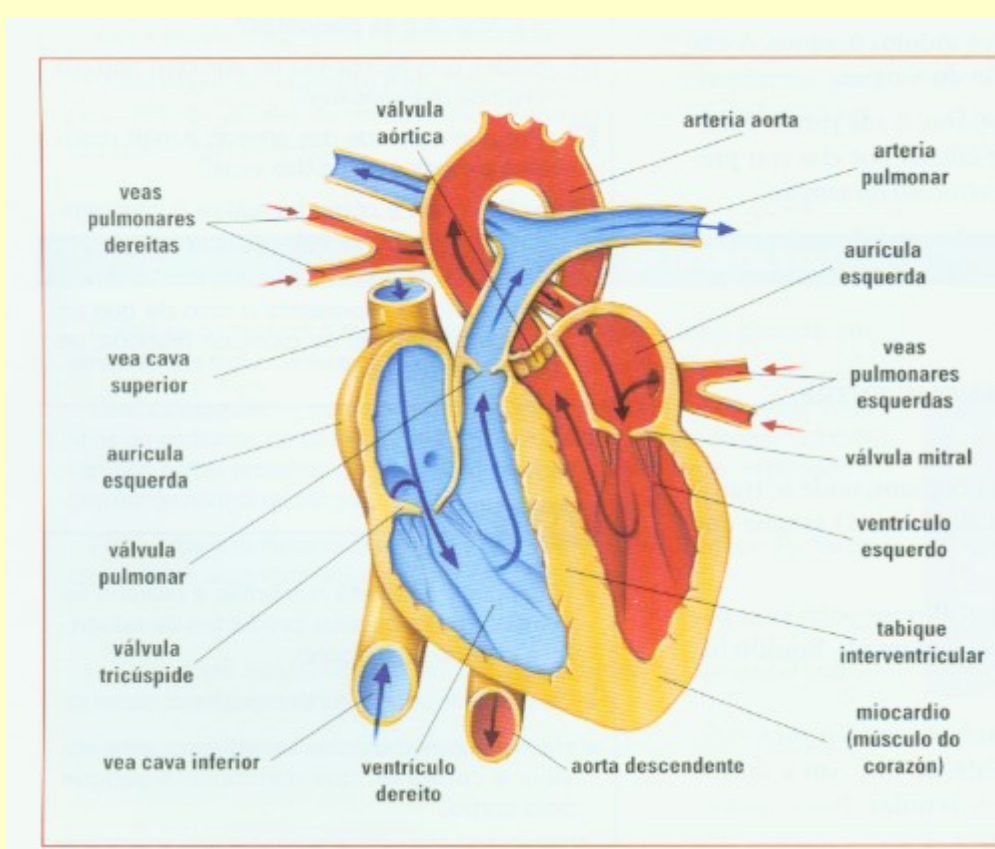
Polo tanto o corazón está dividido en catro **cavidades**: **aurícula dereita**, **aurícula esquerda**, **ventrículo dereito** e **ventrículo esquerdo**.

Entre a aurícula e o ventrículo de cada lado existen unhas **válvulas** (**válvulas aurículo-ventriculares**) que permiten o paso dende a aurícula cara ao ventrículo pero non en sentido inverso.

- A válvula situada entre a aurícula dereita e o ventrículo dereito denomínase válvula **tricúspide**.
- A válvula situada entre a aurícula esquerda e o ventrículo esquerdo denomínase válvula **bicúspide** ou **mitral**.

Ás aurículas chegan varias **veas**: dúas veas **cavas** á aurícula dereita e catro veas **pulmonares** á aurícula esquerda.

Dos ventrículos parten **arterias**: do ventrículo dereito sae a arteria **pulmonar** e do ventrículo esquerdo, a arteria **aorta**. No comezo destas arterias sitúanse unhas válvulas denominadas **válvulas sigmoideas**: **aórtica e pulmonar**.



Anatomía do corazón

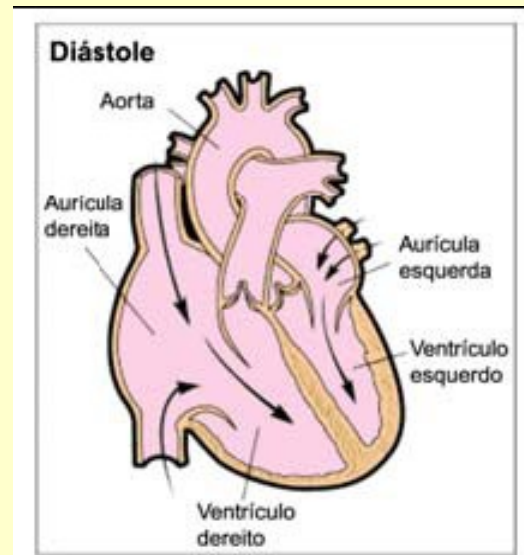
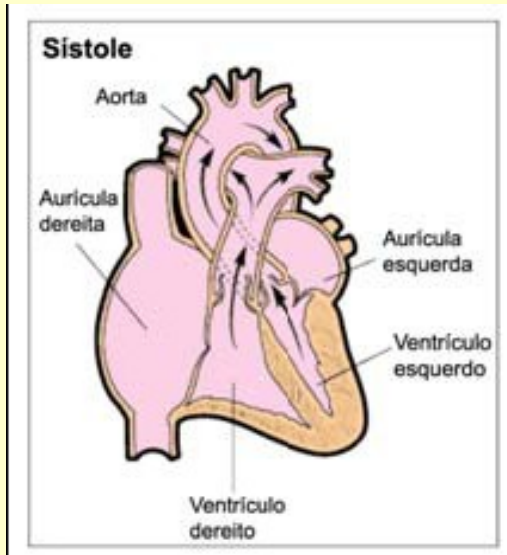
➔ Os movementos do corazón

O corazón ten dous movementos que se repiten ciclicamente: un de contracción chamado **sístole** e outro de dilatación chamado **diástole**.

Pero a sístole e a diástole non teñen lugar ao mesmo tempo, senón que se distinguen tres tempos:

- 🟡 **Sístole auricular:** contráense as aurículas e o sangue pasa aos ventrículos, a través das válvulas auriculoventriculares que se abren.
- 🟡 **Sístole ventricular:** os ventrículos contráense e o sangue sae do corazón polas arterias ao abrirse as válvulas sigmoideas, simultaneamente péchanse as válvulas auriculoventriculares.
- 🟡 **Diástole:** dilátanse as aurículas e os ventrículos e o sangue entra nas aurículas procedente das veas cavas e das veas pulmonares.

Simultaneamente, péchanse as válvulas sigmoideas para impedir que o sangue retorne das arterias aos ventrículos.



4.2. A circulación sanguínea: circuito maior ou xeral e circuito menor ou pulmonar.

O sangue pasa dúas veces polo corazón para realizar un percorrido completo. Por iso dicimos que existen dúas circulacións:

- ➔ A **circulación maior** ou **xeral**, que se encarga de levar sangue rico en O_2 a todos os tecidos e recoller deles o CO_2 .

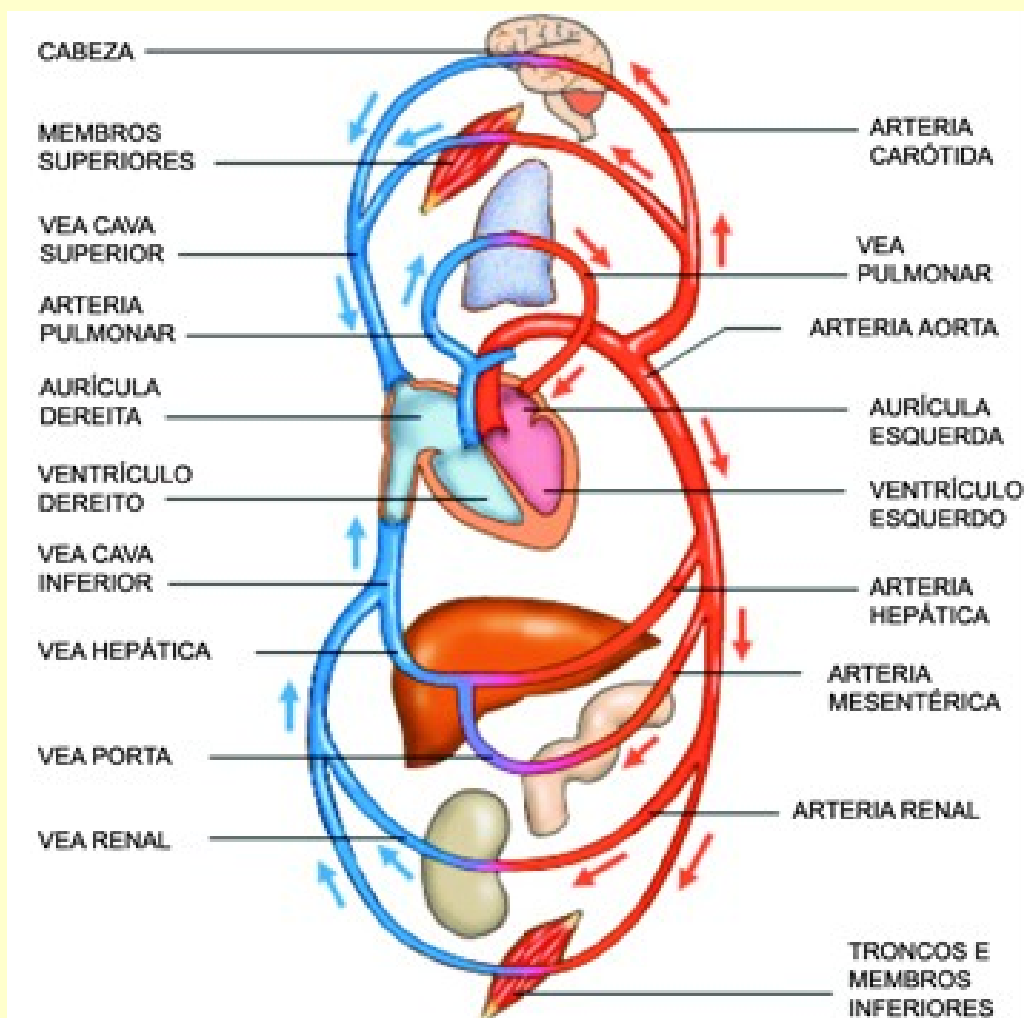
Comeza no ventrículo esquerdo e remata na aurícula dereita

- ➔ A **circulación menor** ou **pulmonar**, que se encarga de levar sangue aos pulmóns para captar O_2 e eliminar o CO_2 .

Comeza no ventrículo dereito e remata na aurícula esquerda.

- O sangue que circula polo corpo retorna ao corazón pobre en O_2 e rico en CO_2 e entra na aurícula dereita polas veas cava superior e inferior.
- Da aurícula dereita é bombeada ao ventrículo dereito, e deste aos pulmóns a través da arteria pulmonar.
- Nos alvéolos pulmonares libera CO_2 e toma O_2 . O sangue osixenado retorna ao corazón polas veas pulmonares á aurícula esquerda, e desde esta é bombeada ao ventrículo esquerdo.
- Finalmente, o sangue abandona o corazón a través da arteria aorta para osixenar todos os tecidos do corpo.

Pola metade esquerda do corazón circula **sangue arterial**, rico en osíxeno mentres que pola metade dereita circula **sangue venoso**, pobre en osíxeno. **Nunca se mestura o sangue arterial co venoso.**



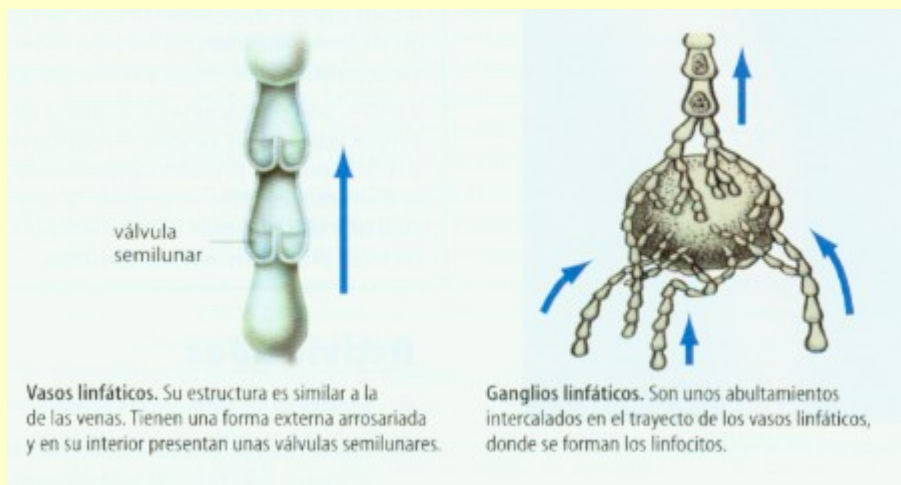
A circulación sanguínea: principais veas e arterias

4.3. O sistema linfático

Ademais do sangue existe outro líquido que percorre o noso corpo, a **linfa**, polo interior dos seus propios vasos, os **vasos linfáticos**.

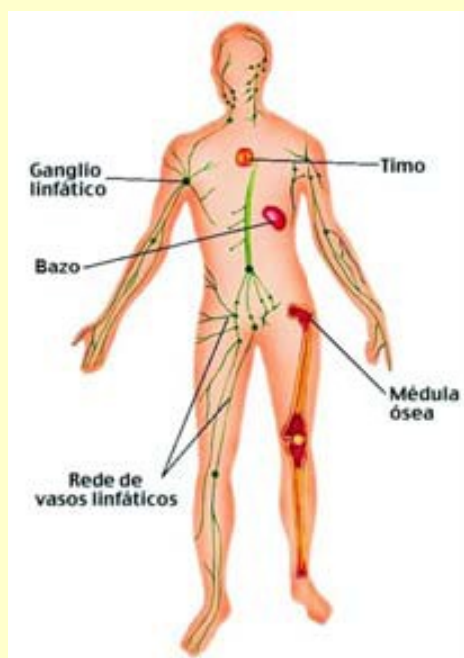
A linfa circula nun só sentido: desde os tecidos ao corazón. Polo tanto só existen veas linfáticas, non arterias linfáticas.

Os vasos linfáticos forma unha rede e nos puntos de intersección sitúanse os **ganglios linfáticos**, máis frecuentes nas axilas, inguas e colo.



Funcións do sistema linfático:

- Actúa como un sistema auxiliar para facilitar o retorno do líquido intersticial ao sangue. A saída do plasma sanguíneo dende os capilares cara ós tecidos se produce con maior rapidez que o seu retorno de xeito que o plasma intersticial encharcaríao en pouco tempo de non existir o sistema linfático, que recolle o exceso de plasma e o devolve ao sangue.
- Nos ganglios linfáticos, os linfocitos, un tipo de glóbulos brancos, eliminan os axentes estraños, como xermes ou células cancerosas e forman anticorpos que contribúen á súa destrución.
- Recole no intestino os produtos resultantes da dixestión das graxas e levalas á circulación sanguínea. Os **vasos quilíferos** son vasos linfáticos.



O sistema linfático

5.- ELIMINACIÓN DE SUSTANCIAS DE REFUGALLO: O APARATO EXCRETOR

Os nutrientes e o osíxeno transportados polo sangue son utilizados polas células como materia prima para fabricar as súas substancias e para producir enerxía. Como produto destas transformacións as células tamén producen substancias de refugallo que deben ser eliminadas. As **principais substancias de refugo** son:

- ➔ **Dióxido de carbono** orixinado nas reaccións metabólicas que producen enerxía.
- ➔ **Urea** e **ácido úrico** procedente do metabolismo das proteínas e dos ácidos nucleicos.
- ➔ **Sustancias tóxicas ingeridas** (por exemplo, medicamentos).

Mentres que as demais funcións da nutrición son realizadas por aparatos específicos (incorporación de nutrientes polo aparato dixestivo, incorporación de osíxeno polo aparato respiratorio e transporte de nutrientes e gases polo aparato circulatorio e o sistema linfático), **na función de excreción**¹¹ ou eliminación de substancias de refugallo **interveñen** diversos órganos e aparatos:

- ➔ O **aparato respiratorio**: expulsa CO₂ a través da expiración.
- ➔ O **figado**: expulsa bile e con ela substancias tóxicas.
- ➔ A **pel**: expulsa suor a través das glándulas sudoríparas.
- ➔ O **aparato urinario**: elimina a través da urina os produtos de refugo. Ao ser o máis importante moitas veces denomínase aparato excretor.

5.1. Anatomía: as vías urinarias e os riles

O aparato urinario está formado polos **riles** e as **vías urinarias**.

- ➔ Os **riles** son dous órganos con forma de faba e duns 10 cm. de longo. Están situados na parte posterior do abdome, a ambos lados da columna vertebral.

Cada ril componse dunha parte externa (a **codia renal**), unha parte interna (a **medula renal**) e unha cavidade (a **pelve renal**).

Os riles son órganos moi ricos en vasos sanguíneos, pois a súa **función principal** é a de filtrar as substancias de refugallo do sangue.

Cada ril **está formado por** aproximadamente un millón de estruturas chamadas **nefróns**.

Os **nefróns** son pequenos tubos pechados nun extremo e rodeados dun capilar sanguíneo que se encargan de filtrar o sangue e fabricar a urina.

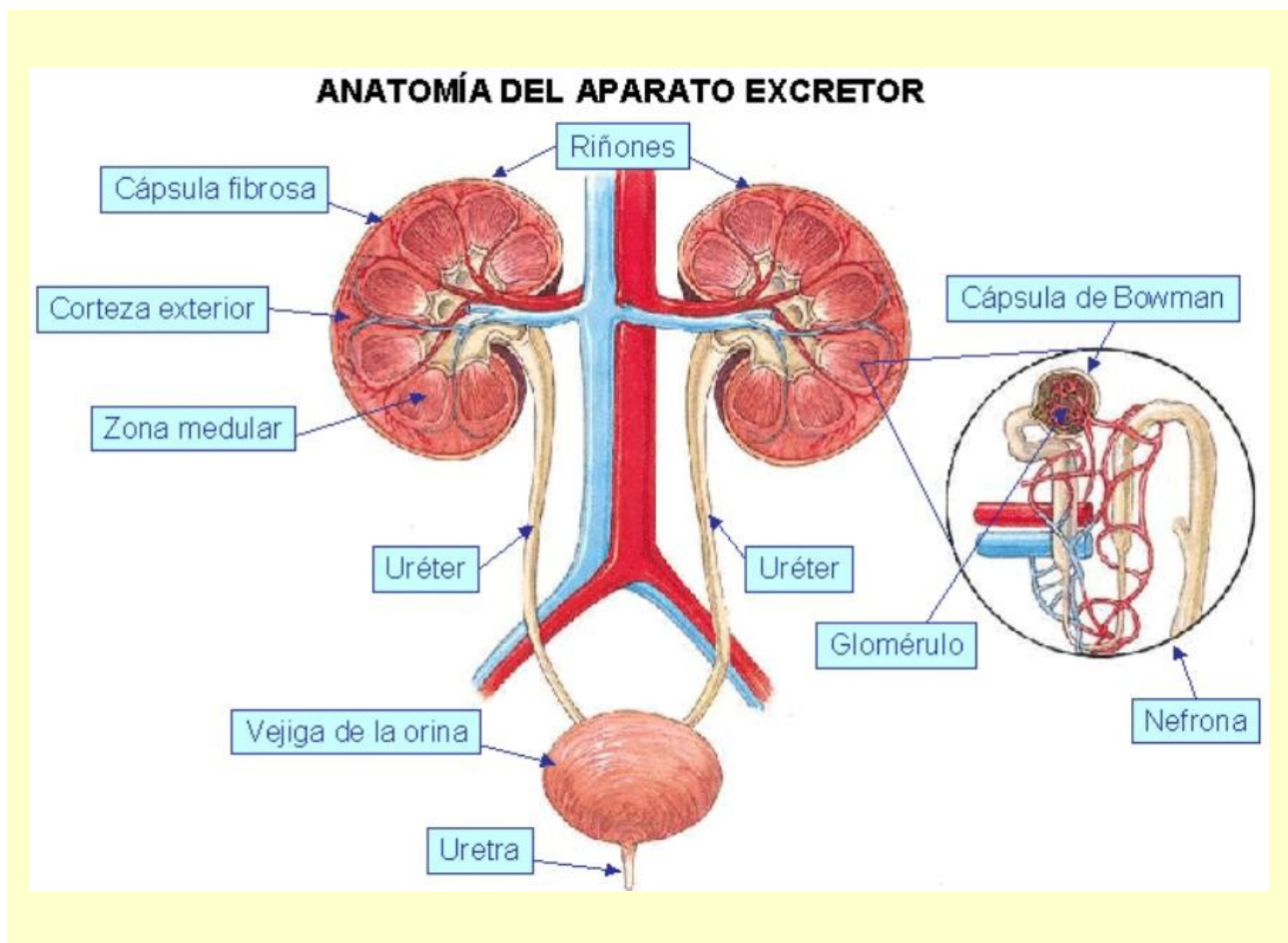
Nos nefróns podemos distinguir varias **partes**:

- **Cápsula de Bowman**. Zona inicial do nefrón. É un ensanche en forma de copa que rodea un amorramento de capilares chamado **glomérulo de Malpighi**, que funcionan como coadores, de xeito que as substancias de refugallo, auga e algunhas substancias útiles pasan desde o interior dos capilares ao interior dos nefróns.
- **Túbulos contorneados**. Tubo longo e retorto.
- **Asa de Henle**. Rexión do tubo contorneado con forma de U.
- Cada nefrón termina nuns condutos denominados **tubos colectores** que desembocan na pelve renal.

¹¹ A defecación **non é unha forma de excreción**. Na defecación elimínanse substancias **non dixeridas**, mentres que na excreción se eliminan substancias **resultantes da actividade celular**.

→ As **vías urinarias** son: os **uréteres**, a **vexiga urinaria** e a **uretra**.

- **Uréteres**. Tubos estreitos, duns 28 cm de lonxitude que parte cada un dun ril e desembocan na vexiga urinaria.
- **Vexiga urinaria**. Bolsa elástica, musciosa, onde se almacena a urina ata ser expulsada ao exterior.
- **Uretra**. Conduto que parte da uretra e polo que se expulsa a urina ao exterior.



5.2. Fisioloxía: formación e expulsión da urina

A función dos **riles** é formar, nos **nefróns**, a urina que será expulsada ao exterior.

O proceso de formación da urina consta das seguintes **etapas**:

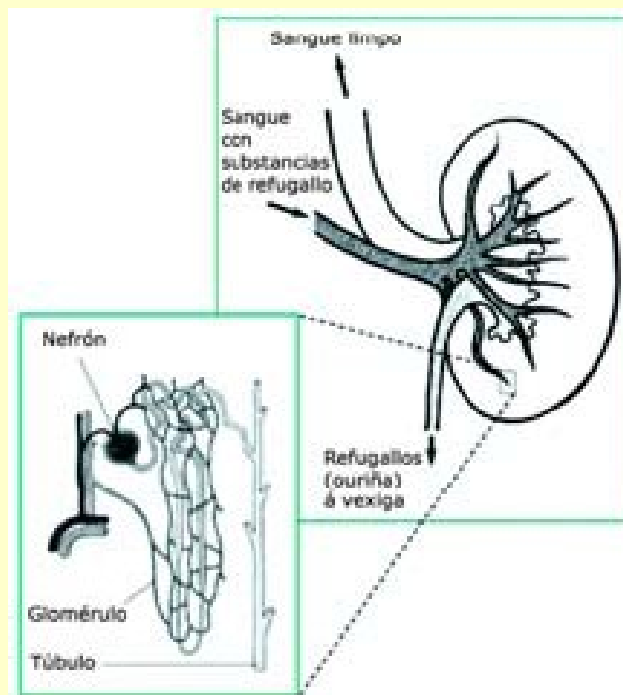
- **Filtración glomerular**. Consiste no paso das substancias dende o sangue contido no glomérulo ata a cápsula de Bowman.
- **Reabsorción tubular**. O líquido filtrado na primeira fase (uns 150 litros por día) vai avanzando polo túbulo contorneado dos nefróns e parte da auga e substancias útiles vanse reabsorbendo, é dicir, retornan ao sangue dos capilares que rodean o túbulo.

O líquido final, a **urina** (uns 1,5 litros por día), é vertido nos tubos colectores que desembocan nunha especie de funil e este nos **uréteres**.

Os dous uréteres verten a urina na **vexiga**. Cando a vexiga se enche, se produce un estímulo nervioso involuntario (**reflexo de micción**), séntese a necesidade de orinar.

A contracción da vexiga provoca a expulsión da urina cara á uretra que posúe, na súa parte inicial, un esfínter que permanece pechado mentres non se produce o reflexo de micción.

A urina sae ao exterior a través da **uretra**¹², previa relaxación do esfínter (músculo en forma de anel) situado entre a vexiga e a uretra.



¹² A uretra é máis longa no home que na muller xa que pasa polo interior do pene. Xa que logo, no caso da muller a uretra é un conduto independente do aparato reprodutor.

Por iso as mulleres son máis propensas que os homes ás inflamacións de vexiga (*cistite*) porque ao ser a súa uretra máis curta os microorganismos alcanzan a vexiga con máis facilidade.