

A UTILIZACIÓN DO ALIMENTO

Tema 11 - parte II

A obtención de enerxía a partir dos nutrientes

- Para que os nutrientes asimilados polas células liberen enerxía que conteñen, é necesario que se degraden (catabolismo celular)
- Para o **Catabolismo celular**
 - Requírese **O₂** e **materia orgánica**
 - **Prodúcese enerxía e substancias de refugallo** (auga, CO₂ e residuos nitroxenados) que é necesario expulsar a través dun mecanismo de excreción
 - O CO₂ é excretado polos pulmóns (aparato respiratorio)
 - A H₂O e as substancias nitroxenadas son eliminadas polo aparato excretor urinario
 - Unha parte da enerxía disípase coa calor e outra parte, almacénase no **ATP**, ata que teña a necesidade de utilizala.

A obtención de enerxía a partir dos nutrientes

- Os seres vivos empregan 2 tipos de rutas metabólicas para degradar os compostos e obter enerxía:
 - ▣ **Respiración:** os nutrientes se oxidan en presenza de O_2 (proceso aeróbico) e se libera gran cantidade de enerxía (36 ATP por cada molécula de glicosa)
 - ▣ **Fermentación:** os nutrientes degrádanse en ausencia de O_2 (proceso anaeróbico). Esta degradación non completa aporta menor cantidade de enerxía (por cada molécula de glicosa só se obtén 2 ATP)

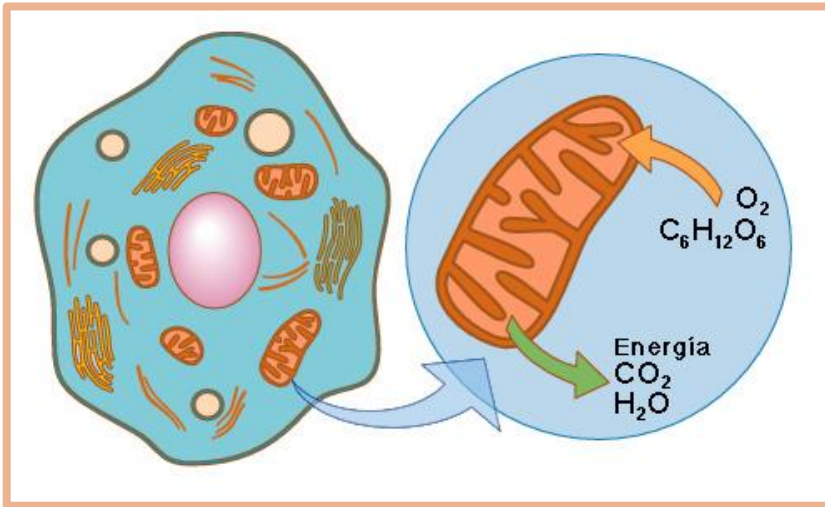
Utilización da enerxía nos seres vivos

- A enerxía obtida no catabolismo é usada:
 - ▣ Para o crecemento
 - ▣ Para a reparación das súas estruturas e
 - ▣ Para a realización dos seus procesos vitais
- As diferenzas nos procesos vitais dos animais e dos vexetais, fan que a utilización que ambos os 2 fan da enerxía sexa distinta:
 - ▣ Nos animais utilízase a enerxía para
 - Realizar traballo mecánico (contracción dos músculos)
 - Transmitir impulsos nerviosos
 - Transportar substancias no interior do organismo
 - Manter a temperatura corporal (sobre todo nos Homeotermos)
 - ▣ Nos vexetais:
 - Incorporar substancias nutritivas desde o solo
 - Apertura e peche dos estomas (para facer o intercambio gaseoso)
 - Transportar nutrientes ao longo de todo o vexetal

Rendemento enerxético dos alimentos

- A distinta composición dos alimentos, fan que non todos produzan o mesmo rendemento enerxético cando se dixiren e metabolizan
 - 1 g de graxa.....~9 kcal
 - 1 g Hidratos de carbono.....~ 4 kcal
 - 1 g proteínas.....~ 4 kcal
- Segundo a FAO e a OMS, unha dieta equilibrada debe aportar unha cantidade mínima de calorías que depende de:
 - Da idade
 - Do sexo e
 - Da actividade que desenvolve
- Para calcular o gasto enerxético:
 - Gasto por actividade x peso persoa x tempo empregado

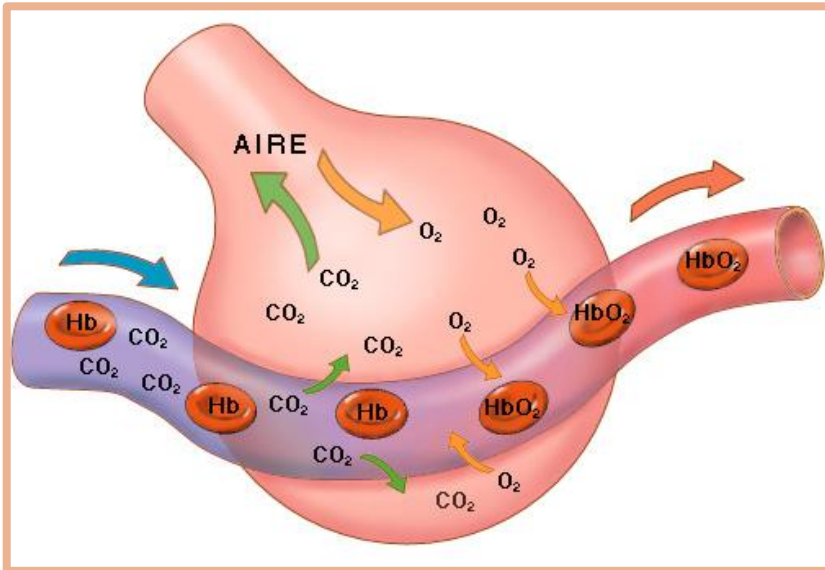
A respiración en animais



Video sobre a respiración no blog Matragut
<http://matragut.wordpress.com/2011/03/25/la-respiracion/>

- O proceso polo que se oxidan os nutrientes nas células chámase “**respiración celular**”, no que se consome O_2 e prodúcese CO_2 que debe ser eliminado
- Isto implica un continuo intercambio de gases entre as células e o medio externo
- Para que poida ter lugar o intercambio de gases en todas as células, é necesario un aparato circulatorio que transporte o O_2 e retire o CO_2 .
- O intercambio de gases entre os sistema circulatorio e o medio externo prodúcese no sistema respiratorio, no proceso chamado “**respiración externa**”, que faise por **difusión**, desde onde está máis concentrado a onde está menos concentrado:
 - O O_2 : dos alveolos aos capilares
 - O CO_2 : dos capilares aos alvéolos

A superficie de intercambio

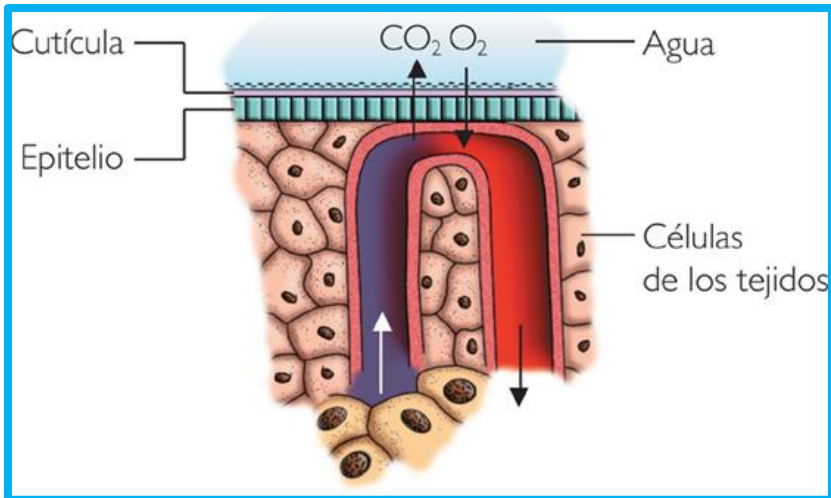


- O elemento fundamental de cualquier aparato respiratorio é a **superficie respiratoria**, rexión pola que se fai o intercambio.
- Para facerse de forma eficaz o intercambio respiratorio:
 - As paredes deben ser **delgadas**, o que favorece a difusión
 - As paredes deben estar **húmidas** pois o intercambio de gases se realiza nun medio líquido:
 - Nos animais acúaticos, a superficie respiratoria está bañada directamente coa auga
 - Nos animais terrestres, o propio organismo encárgase de manterla húmida.
 - Que estea **revestida internamente por un gran número de vasos sanguíneos** para facilitar o intercambio de gases entre o exterior e o líquido de transporte

Sistemas respiratorios

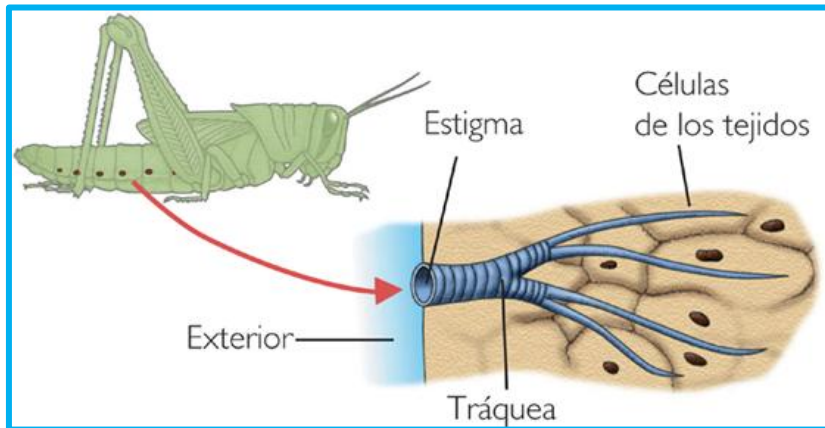
- Nos animais acuáticos pouco evolucionados (Esponxas, Cnidarios ou Plathelminhos) non existen estruturas especializadas no intercambio
 - ▣ O O_2 disolto na auga incorpórase directamente ás células por difusión
 - ▣ Os refugallos (CO_2) polo mesmo mecanismo, desde as células ao exterior
- Nos animais máis evolucionados, hai unha maior complexidade:
 - ▣ Necesitan sistemas de intercambio de gases
 - ▣ Sistemas adaptados a súa forma de vida. Distintos tipos:
 - Cutánea
 - Traqueal } estruturas máis sinxelas
 - Branquial
 - Pulmonar

a.- Respiración cutánea



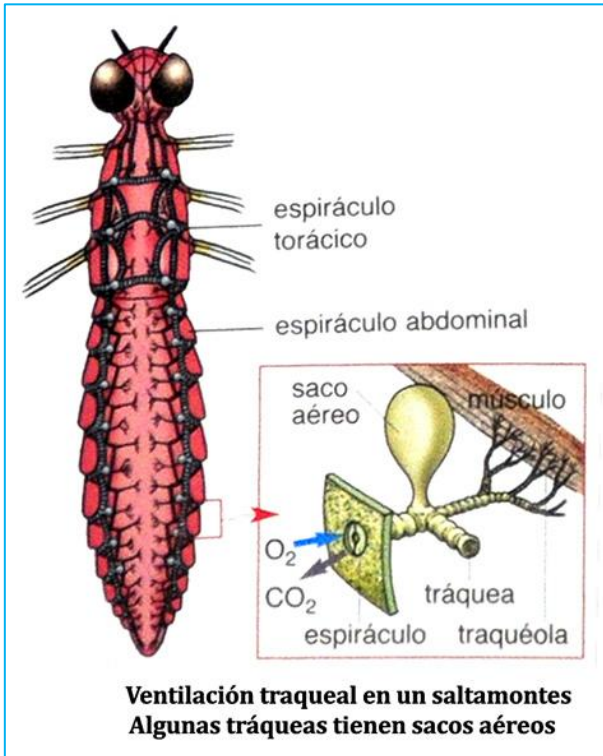
- É propia de animais que viven en ambientes húmidos:
 - Algúns Moluscos
 - Case todos os Anélidos
 - Os Anfibios, completada con respiración branquial e pulmonar
- O intercambio de gases realízase a través de toda a superficie do corpo:
 - Pel delgada
 - Pel constantemente húmida
 - Baixo a pel, gran nº de capilares sanguíneos que facilitan o intercambio
- En xeral, propio de animais de pequeno tamaño e presentan unha superficie grande de intercambio en relación ao volume corporal e baixas necesidades de O_2 , debido a unha actividade metabólica baixa

b.- Respiración traqueal



- Propia de Artrópodos terrestres (Insectos, Arácnidos e Miriápodos)
- Neste tipo de respiración, o aire é transportado directamente a todas as células do organismo, a través dun complexo sistema de condutos: as Tráqueas.
- As tráqueas son invaxinacións tubulares da parede corporal, reforzadas por un revestimento de natureza quitinosa, que evita o esmagamento. A medida que se introducen no organismo, vanse ramificando e facéndose máis delgadas. Fórmase así unha densa rede de ata un 50% da masa corporal, que é unha vantaxe adaptativa, xa que non é necesario un sistema circulatorio para o transporte de gases ata as células

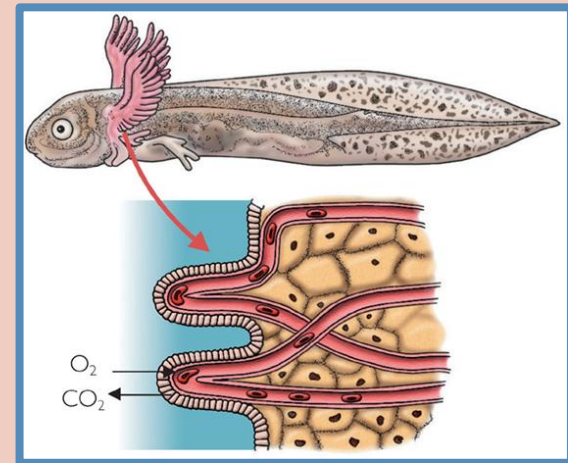
b.- Respiración traqueal



- As tráqueas ábreñse ao exterior por unhas aberturas, os **espiráculos**
 - Nos primitivos, os espiráculos sempre están abertos
 - Nos máis evolucionados, existen válvulas que abren e pechan, evitando as perdas de auga por evaporación.
- O final do sistema traqueal, formado por finísimos condutos, as **traqueolas** nas que teñen un revestimento quitinoso e as paredes moi finas e cheos de líquido. As traqueolas están en contacto directo coas células e fan o intercambio de gases por difusión.
- A renovación do aire nas tráqueas, a “**ventilación**”, conséguese mediante a existencia de sacos elásticos (que se expanden e contraen grazas as movementos do corpo).

c.- Respiración branquial

- A respiración branquial é moi eficaz nos medios acuáticos (onde a concentración do O_2 disolto é do 1% do volume). Os animais deben incrementar a superficie respiratoria e a cantidade de sangue que circula por ela.
- O intercambio de gases realízase nas branquias que son prolongacións da superficie corporal que se achan altamente vascularizadas. Xeralmente formadas por unha grande cantidade de laminiñas con distintas formas:
 - filamentosas
 - Laminares e
 - Arborescentes
- Os animais que respiran por branquias son:
 - Anélidos (poliquetos)
 - Moluscos acuáticos (mexilón, almeixas, ...)
 - Crustáceos (cangrexos)
 - Peixes
 - Larvas de Anfibios
 - Larvas de Insectos (libélula)



c. Respiración branquial

- Segundo a situación no animal, existen 2 tipos de branquias:
 1. Branquias externas: son expansiones externas da superficie do corpo e teñen inconvenientes fronte ás internas:
 - Sofren lesións facilmente
 - Entorpecen a locomoción e
 - Obrigan ao animal a realizar continuos desprazamentos pois carecen de mecanismos de ventilación
 - ❖ Son propias de :
 - ❖ Anélidos Mariños (poliquetos)
 - ❖ Moitos crustáceos (balanos, percebes, ..)
 - ❖ Larvas acuáticas de Insectos (libélulas) e Anfibios (cágados)
 2. Branquias internas: alóxanse no interior do animal, e son menos vulnerables cas externas
 - Propias de:
 - ❖ Numerosos Moluscos (almeixas)
 - ❖ Algúns Crustáceos (cangrexos)
 - ❖ Peixes

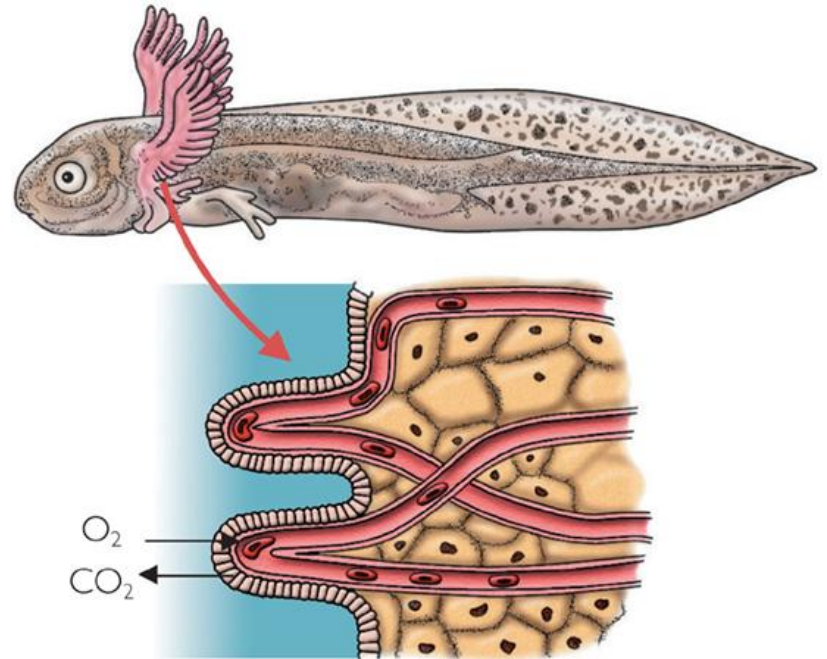


c.- Respiración branquial

Branquias externas

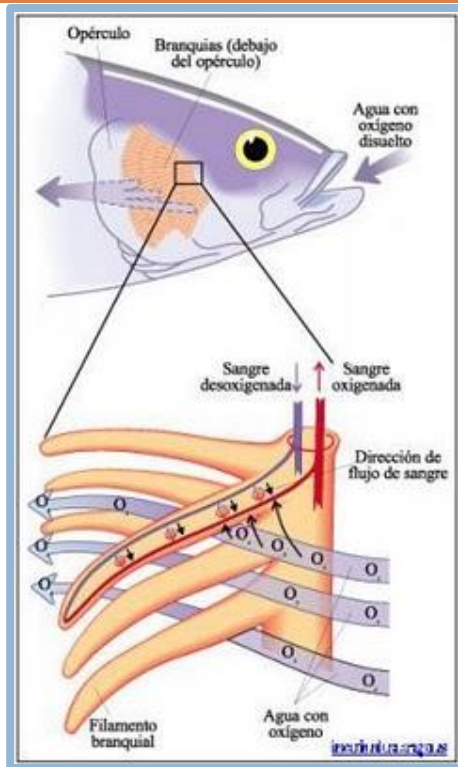


Branquias externas

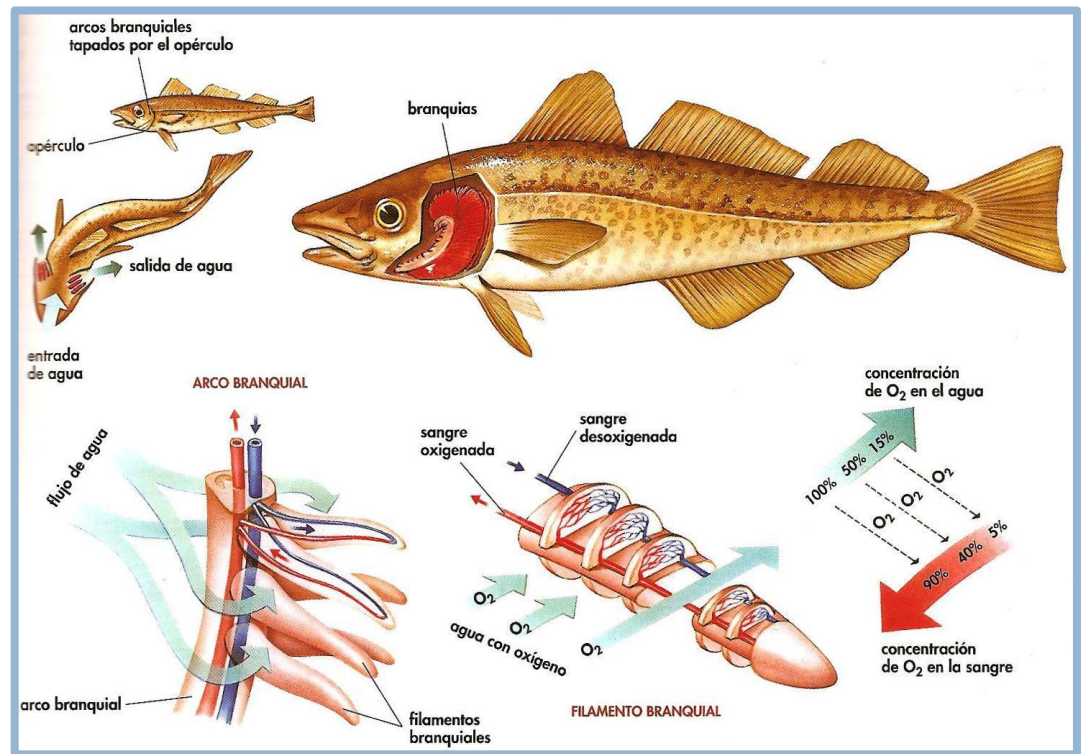


c.- Respiración branquial

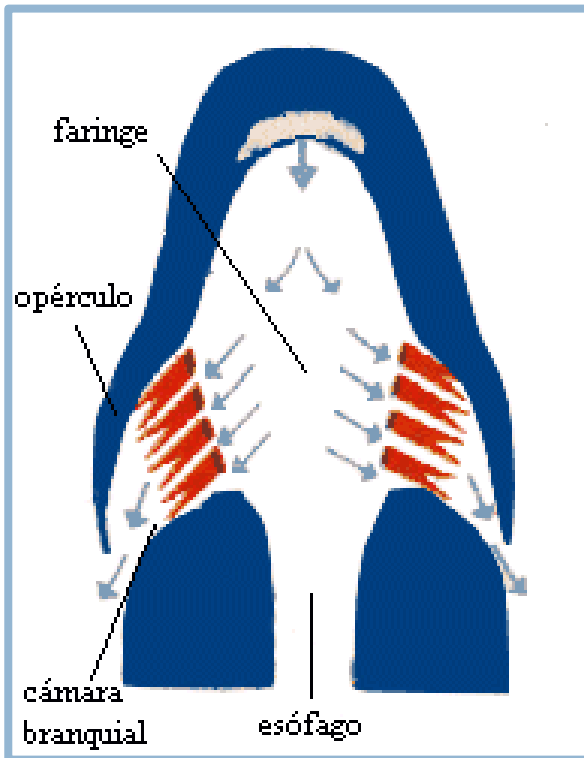
Branquias internas



Branquias internas

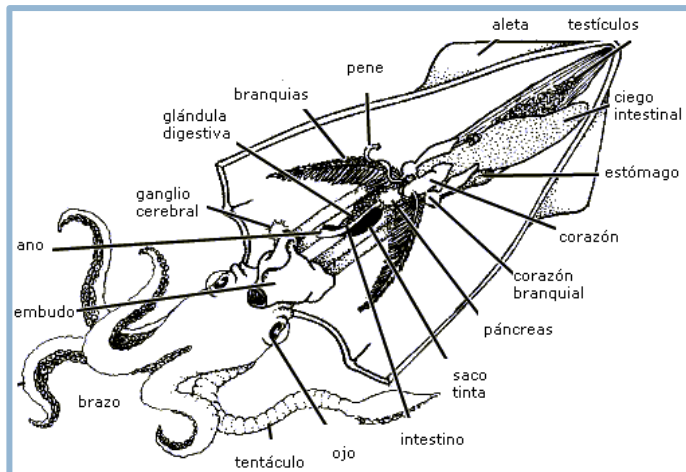
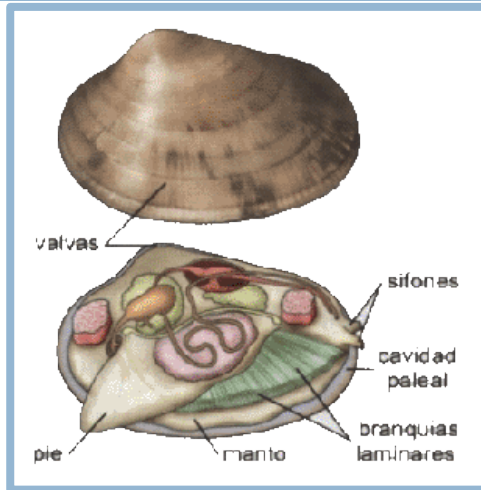


c.- Ventilación branquial



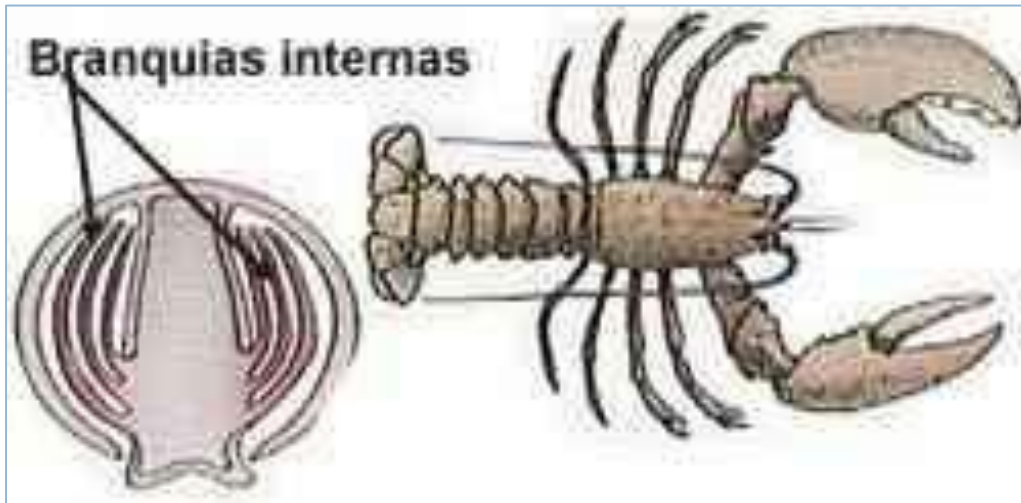
- ○ intercambio gaseoso nas branquias realizase mediante un mecanismo chamado **intercambio contracorrente**, a auga circula sobre as laminiñas branquiais en dirección contraria á que realiza o sangue polo interior dos capilares sanguíneos.
- A medida que o sangue se despraza polo capilar branquial capta cada vez máis O_2 , pero simultáneamente se encontra con auga con concentracións de O_2 aínda maiores debido a que a auga está comezando a pasar polas branquias.
- A ventilación que provoca un aumento do fluxo da auga sobre as branquias depende do tipo de animal:

c.- Ventilación branquial en Moluscos



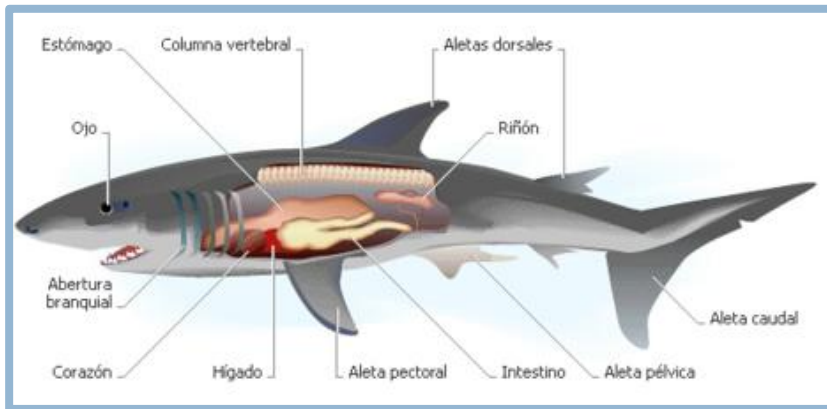
- Os Moluscos **Lamelibranquios** ou Bivalvos, nos que a ventilación débese ao movemento dos cilios que recobren as branquias
- Nos Moluscos **Cefalópodos**, a contracción dos músculos do manto impulsa a auga cara as branquias e tamén o mecanismo de desprazamento

c.- Ventilación branquial nos Crustáceos



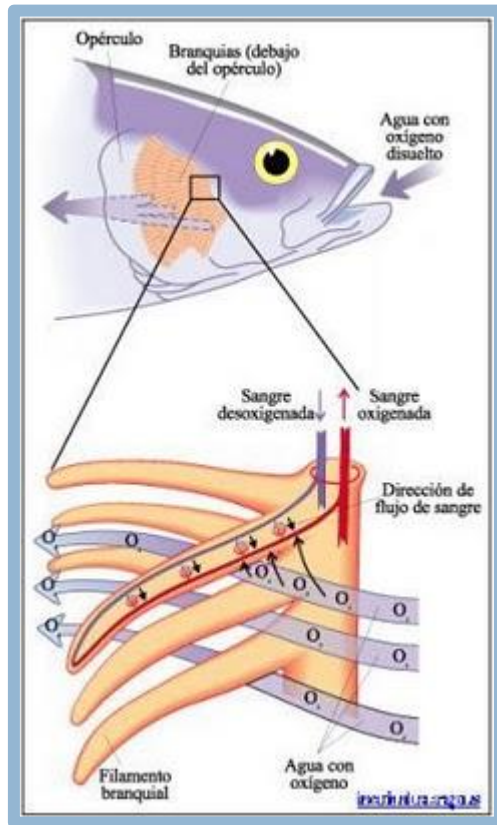
- As branquias teñen forma plumosa e nalgúns áchanse situadas nas patas polo que a ventilación prodúcese por movemento das patas

c.- Ventilación branquial en Peixes cartilaxinosos



- a auga penetra por uns orificios laterais, os **espiráculos** e sae a través de **5 fendas branquiais** (a ambos os dous lados da cabeza).
- Carecen de mecanismo de ventilación polo que forza ao movemento de forma continuada para favorecer a circulación da auga

c.- Ventilación branquial nos Peixes óseos



- As branquias áchanse cubertas por unha placa, o **opérculo**
- Cada branquia está formada por moitos filamentos con numerosas láminas branquiais polo que aumenta a superficie de intercambio
- Os filamentos branquiais están cubertos por unha extensa rede de capilares que permiten que o O_2 difunda da auga ao sangue e o CO_2 difunda desde o sangue a auga
- A ventilación conséguese grazas aos movementos do **opérculo**, entra auga rica en O_2 pola boca e circula polas branquias e sae polas fendas branquiais

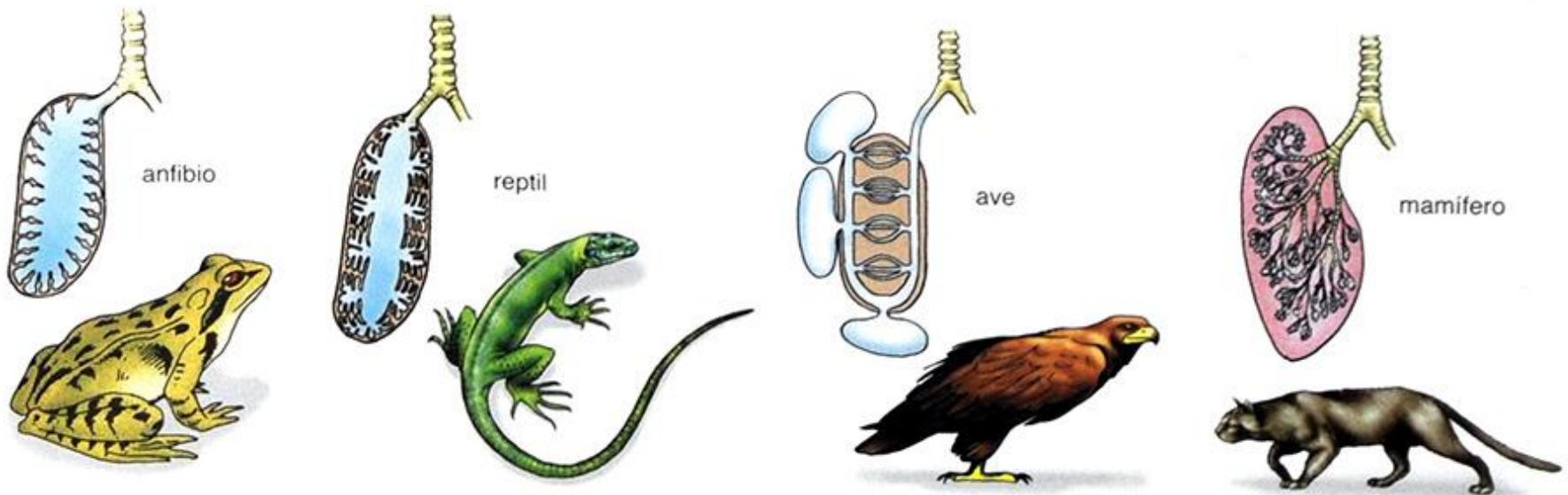
d.- Respiración pulmonar

- É a modalidade de respiración máis eficaz das catro.
- É exclusivo dalgúns Vertebrados (Anfibios, Réptiles, Aves e Mamíferos) e existen nalgúns Invertebrados (caracol)
- O intercambio gaseoso realízase en cavidades internas de paredes finas e moi vascularizadas: os **pulmóns**
- Os pulmóns están comunicados co exterior a través das **Vías respiratorias** (boca/fosas nasais, farinxe, larinxe, tráquea e bronquios).
- Durante o percorrido do aire a través destas vías, o aire:
 - Quéntase
 - Humedécese e
 - Límpase das partículas que leva en suspensión

d.- Evolución do sistema respiratorio pulmonar

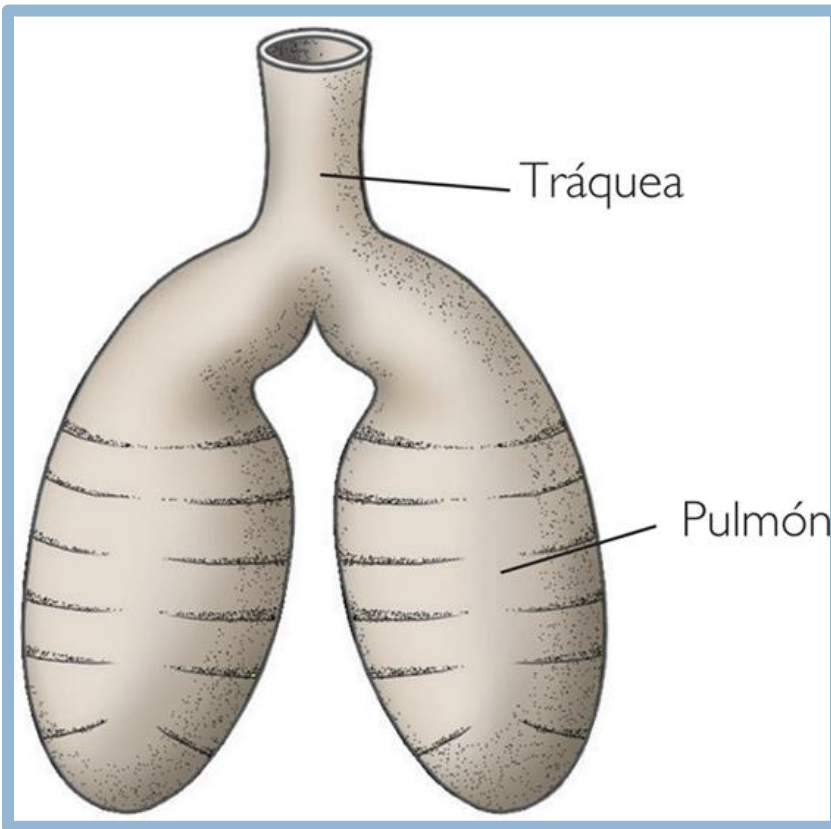
- Os pulmóns dos Vertebrados sufriron distintos cambios encamiñados a mellorar o intercambio de gases coa atmósfera. Trátase de **3 adaptacións**:
 1. **Incremento da superficie de intercambio**: que es pequena nos Anfibios e vai aumentando a medida que subimos na escala filoxenética ata os Mamíferos
 2. **Adquisición de mecanismos de ventilación**:
 - Nos Anfibios, tragan o aire pola boca e é empurrado cara aos pulmóns
 - Nos Réptiles, Aves e Mamíferos, o aire entra e sae dos pulmóns como resultado dun cambio de volume da cavidade torácica. Este movemento, a ventilación, está producido pola contracción e relaxación dos músculos desta cavidade.
 3. **Mellora na circulación pulmonar**: nas Aves e Mamíferos a eficacia respiratoria é maior debido a que contan con unha circulación completa (pechada, dobre e completa)

d.- Evolución do sistema respiratorio pulmonar



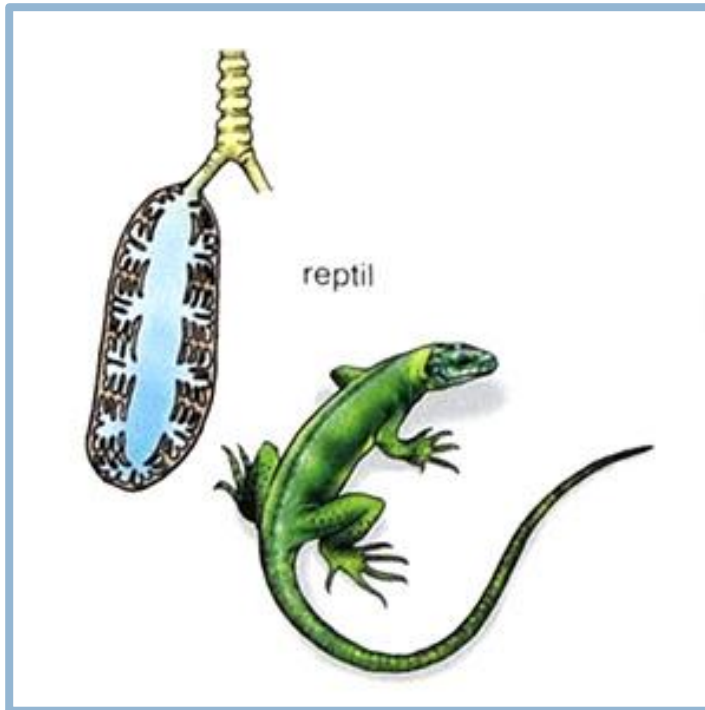
Estructura de pulmones de varios vertebrados

Modelo de ap. resp. nos Anfibios



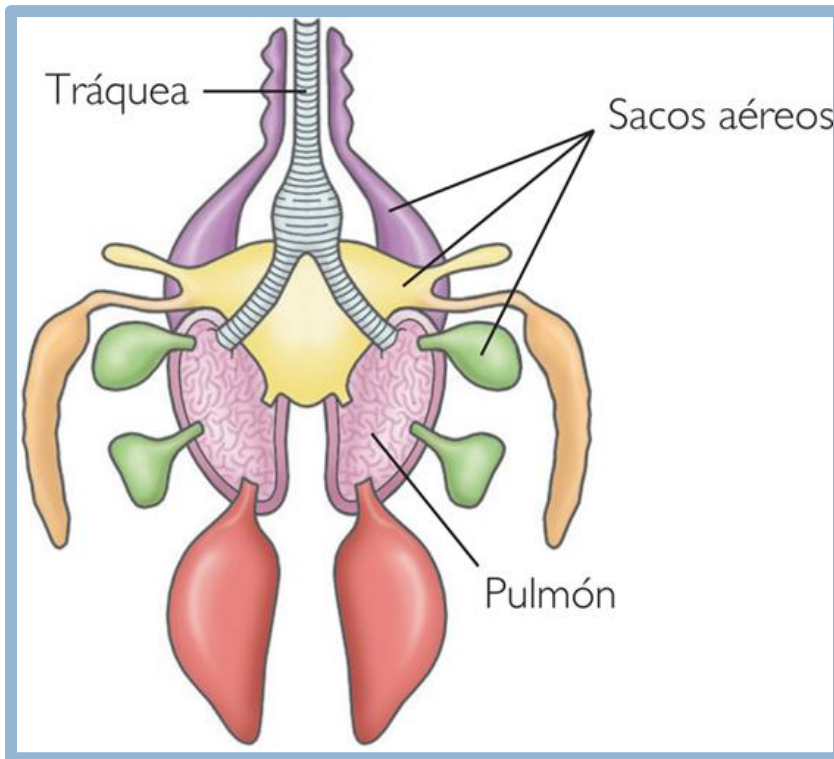
- Son 2 sacos, largos e sinxelos, cubertos de capilares. Como son tan sinxelos, a superficie de intercambio é insuficiente para cubrir as necesidades do animal.
- Necesitan ademáis utilizar a respiración cutánea, para cubrir a demanda de O_2

Modelo de ap.resp. nos Réptiles



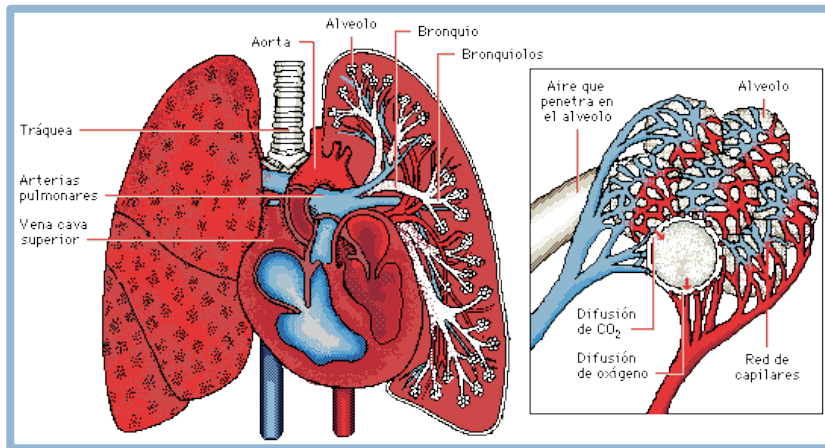
- Teñen unha maior superficie de intercambio ca nos Anfibios
- Os sacos presentan tabiques ou repregamentos, segue sendo insuficiente, polo que son pouco eficaces.

Modelo ap.resp. nas Aves



- Necesitan moito O_2 para o voo, polo que os pulmóns son máis eficaces
- Os pulmóns presentan na súa parede varias extensións, normalmente en forma de bolsa, os “**sacos aéreos**”, que chegan a todas as partes do corpo e actúan como “foles” que levan aire ao ap. respiratorio

Modelo de ap. resp. nos Mamíferos



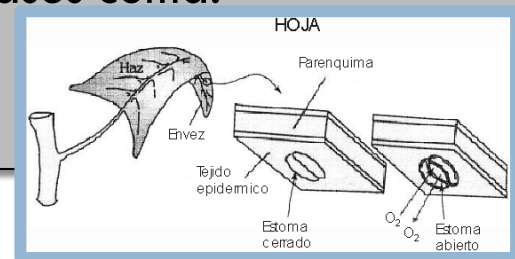
<http://highered.mcgraw-hill.com/olc/dl/120106/anim0035.swf>

http://www.bioygeo.info/Animaciones/Ventilacion_pulmonar.swf

- A superfície de intercâmbio é maior, os pulmões apresentam numerosos e diminutos sacos aéreos revestidos por um grande número de capilares.
- Estes sacos aéreos, os **alvéolos**, a través das suas paredes difúndense os gases O_2 e CO_2 entre o ar e o sangue

A respiración en Vexetais

- Os Vexetais, ao igual que a maioría dos seres vivos,
 - necesitan O_2 para realizar a respiración celular e
 - Necesitan CO_2 para realizar a fotosíntese (formación de materia orgánica)
- A incorporación destes gases non require un ap. respiratorio como nos animais, debido ás particularidades que presentan:
 1. **A necesidade de O_2 é menor** ca nos animais. Taxa de respiración celular é baixa
 2. **Os tecidos vexetais atópanse relativamente cerca do exterior** e aqueles que se encontran no interior do talo ou raíz teñen células mortas.
 3. Entre as células que forman os tecidos **existen numerosos espazos intercelulares**, a través dos cales os gases difunden libremente.
- A pesar destas características particulares, os vexetais presentan estruturas especializadas no intercambio de gases coma:
 - Os estomas, en follas e talos herbáceos
 - As lenticelas, en talos leñosos



Relación entre fotosíntese e respiración celular

- Os vexetais son organismos autótrofos, aproveitan a enerxía luminosa para formar materia orgánica a partir de materia inorgánica.
- Para o resto de actividades celulares aproveitan a enerxía química que procede da respiración celular.
- A respiración celular é un proceso independente da luz, consumen O_2 as 24 horas do día. A Fotosíntese produce O_2 só en presenza da luz.
 - Durante a fotosíntese,
 - libérase O_2 en grandes cantidades,
 - Parte deste O_2 é utilizado na respiración
 - Outra parte importante do O_2 é liberado ao exterior
 - Tómase CO_2
 - Na Respiración celular:
 - Consumen O_2
 - Liberan CO_2
 - A consecuencia é:
 - Durante o día: cantidade do O_2 producido na fotosíntese é moi superior ao do CO_2 procedente da respiración celular
 - Durante a noite: non existe fotosíntese, as plantas só liberan CO_2 procedente da respiración celular

A excreción nos Animais

- A continua actividade catabólica das células xera produtos de refugallo que deben ser eliminados ao exterior
- **Excreción** = a eliminación deste produtos residuais do catabolismo, algúns dos cales é tóxico. É realizado polo sistema excretor.
- Os sistema excretor nos organismos pluricelulares tamén regulan:
 - ▣ O volume dos líquidos do organismo
 - ▣ Mantén a composición e a concentración do medio interno
- Estas funcións axudan a manter constantes as condicións do medio interno =“Homeostase”
- **Homeostase** = conxunto de procesos fisiolóxicos que manteñen a estabilidade do medio interno.

Produtos de refugallo nos Animais

- Os principais produtos de refugallo que excretan os animais, clasifícanse en 2 grupos:
 - a. Produtos non nitroxenados:
 - CO_2 : elimínase nas superficies respiratorias
 - H_2O : elimínase nas superficies respiratorias e a través do ap. excretor
 - b. Produtos nitroxenados: o nitroxeno debe ser eliminado en forma de:
 - Amoníaco (NH_3)
 - Urea e
 - Ácido úrico
- Segundo a substancia excretada clasifícanse en:
- Amoniotélicos
 - Ureotélicos
 - Uricotélicos

Segundo a substancia excretada

a.- Amoniotélicos

- Excretan NH_3 directamente ao exterior
- Dada a toxicidade do amoníaco, só aqueles animais que poidan dispoñer de grandes cantidades de auga para diluílo, poden eliminar amoníaco desta forma.
- É propio de Animais acúaticos coma os Peixes Teleósteos.

b.- Ureotélicos

- Excretan en forma de urea:
 - ▣ Menos tóxica co amoníaco
 - ▣ Necesita ser diluída en auga nun menor porcentaxe
- Propia de Animais que viven en ambientes terrestres, na que a auga non é moi abundante. Ex.
 - ▣ Anfibios,
 - ▣ Réptiles Quelonios e
 - ▣ Mamíferos

Segundo a substancia excretada

c.-Uricotélicos

- Excretan ácido úrico (aínda que tamén amoníaco).
- Claras vantaxes:
 - ▣ Supón un aforro de auga importante, xa que é unha substancia moi pouco soluble e excrétase en forma de pasta semisólida.
 - ▣ É un composto de baixa toxicidade, permite a súa acumulación sen causar graves danos ao animal.

c.-Uricotélicos

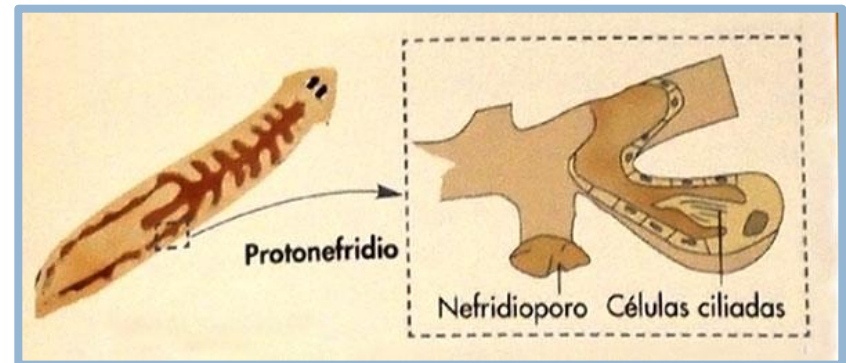
- Importante nos Ovíparos terrestres, cando se encontran en estado embrionario, acumulan os refugallos no interior do ovo.
- Propio de Animais terrestres que viven en ambientes moi secos coma:
 - ▣ Insectos e
 - ▣ Réptiles

Sistemas excretores nos Invertebrados

- Baixo o termo “sistema excretor” agrúpanse aqueles órganos encargados de eliminar os produtos de refugallo do metabolismo celular
- Hai diferenzas:
 - a. Nos **Animais menos evolucionados** (Poríferos, Celentéreos), carecen de estruturas, e a excreción faise por simple difusión a través da parede corporal.
 - b. Nos Animais Invertebrados **máis evolucionados**, o sistema excretor está claramente diferenciado. Todos os sistemas excretores teñen forma de tubo e aberto por 1 ou 2 lados, recollen as substancias de refugallo do medio interno e as eliminan ao exterior.
- Os sistemas excretores nos invertebrados son: **Protonefridios, Metanefridios, Túbulos de Malpighi e Glándulas verdes**

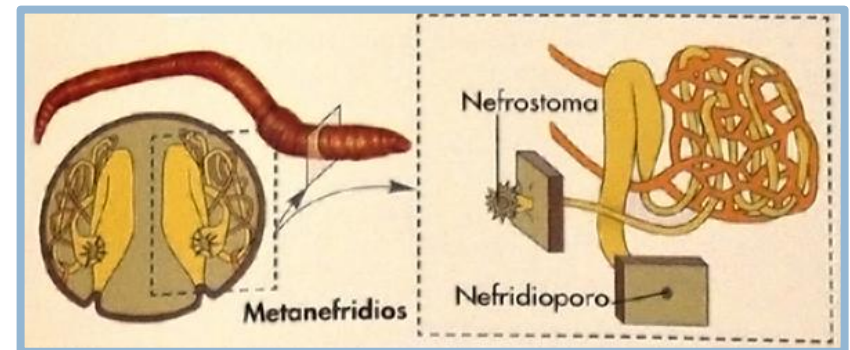
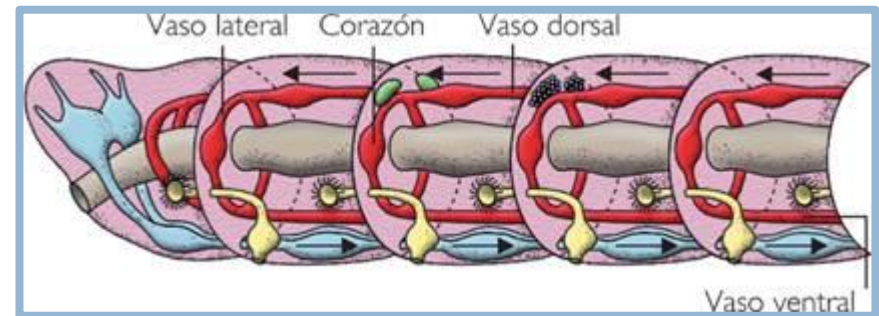
α.- Protonefrídios

- Propio de animais sen celoma (Platihelminhos)
- Tubos moi ramificados e rematados nunhas células dotadas de cilios (células flamíxeras) e flaxelos (soleneócitos). Os cilios e flaxelos están no interior do tubo e o movemento continuo destes, serve para eliminar ao exterior os produtos de refugallo.



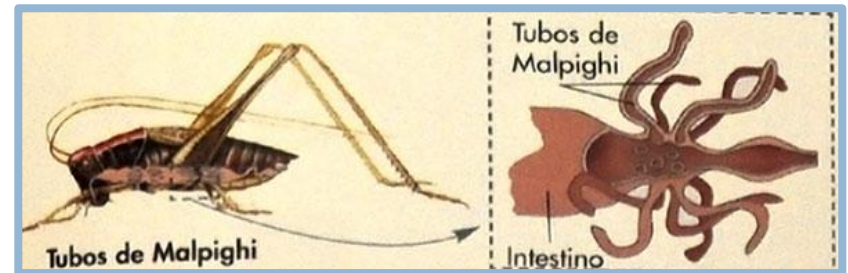
b.- Metanefridios

- Propio de animais celomados (Anélidos e Moluscos)
- Tubo enrolado, rodeado por unha rede capilar
- Ten 2 aberturas:
 - ▣ Nefridioporo ao exterior
 - ▣ Nefrostoma, ábrese ao celoma
- Prodúcese reabsorción de compostos aínda útiles e as substancias de refugallo son expulsadas ao exterior a través do nefridioporo



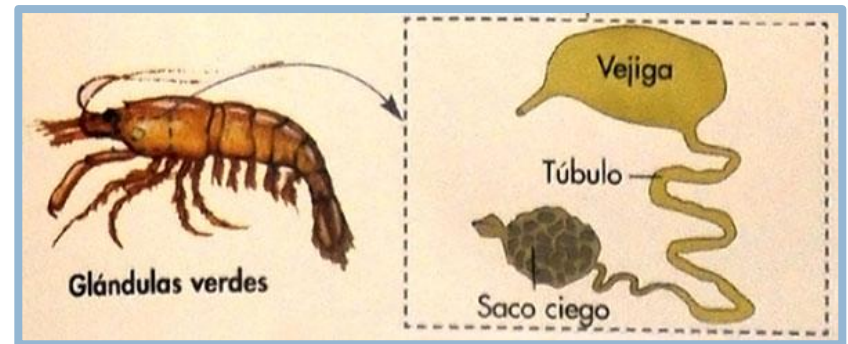
c.- Túbulo de Malpighi

- Adaptación dos Insectos aos ambientes terrestres.
- Son tubos delgados, cerrados por un extremo e aberto polo outro ao ap. dixestivo
- Os refugallos (xunto con auga e solutos) pasan ao interior do tubo,
 - ▣ Saen os refugallos polo ano
 - ▣ A auga e os solutos recupéranse pola parte posterior do Intestino



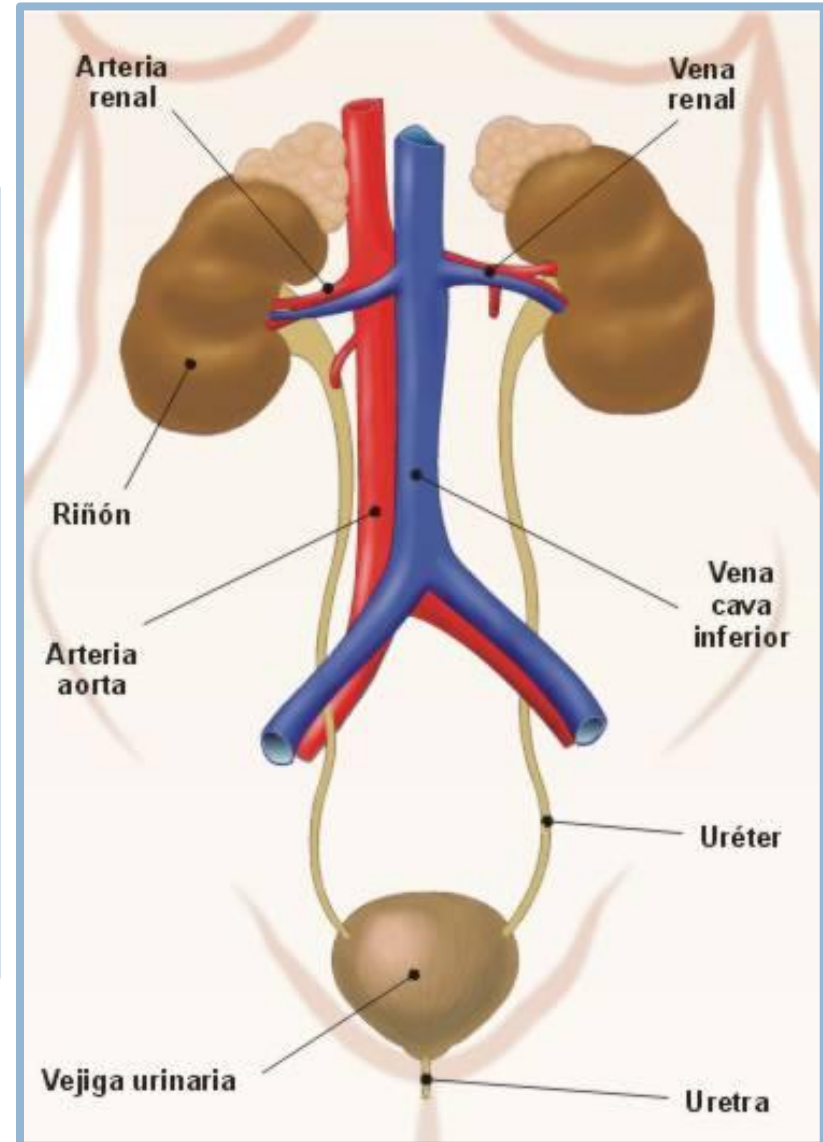
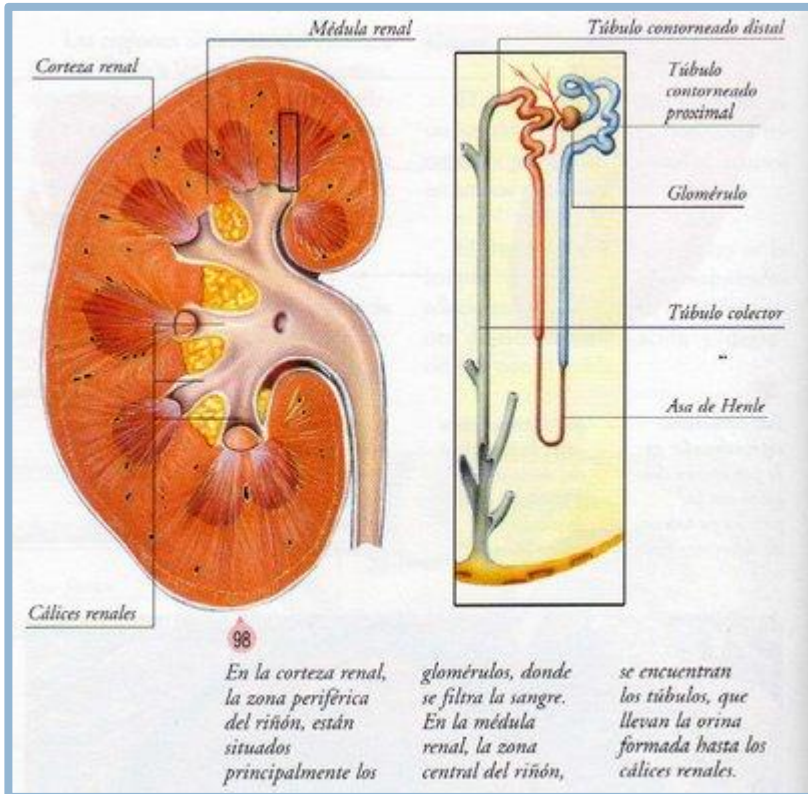
d.- Glándulas verdes

- Tamén chamadas **glándulas antenais**: localizadas na base das antenas dos Crustáceos.
- A estrutura é un saco cego, onde se recollen as substancias de refugallo, de aí pasan ao túbulo, e deste a vexiga, é eliminanse ao exterior as substancias de refugallo polo nefridioporo



Sistema excretor en Vertebrados

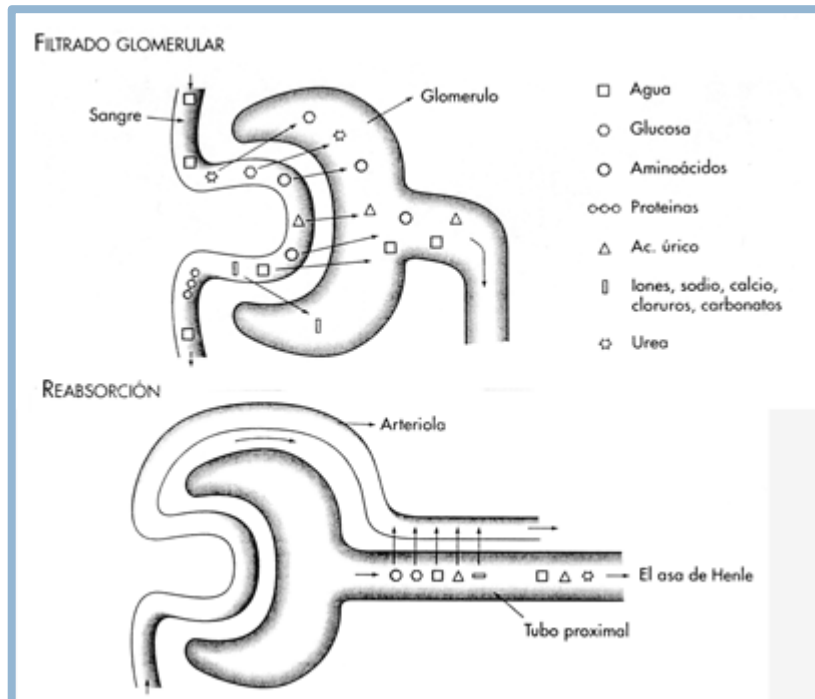
- En resposta aos requerimientos que teñen os Vertebrados e en consecuencia da gran variedade de hábitats onde viven, desenvolveron adaptacións para:
 - ▣ Excretar os produtos de refugallo
 - ▣ Regular o contido en auga e sales do medio interno
- O **Ril** é o órgano excretor máis importante dos Vertebrados. Formados por miles de **nefróns**, que é a unidade anatómica e fisiolóxica do ril, pois é en onde se produce a urina (auga con substancias de refugallo)



Outros órganos excretores dos Vertebrados

- Nos Mamíferos:
 - ▣ Elimínanse substancias de refugallo a través das **glándulas sudoríparas**, que regulan a concentración iónica e a temperatura corporal.
 - ▣ Os pigmentos biliares metabolízanse no **fígado** e saen polo intestino.
- Nas Aves e nas Tartarugas mariñas, beben auga de mar e eliminan o exceso de sal a través das **glándulas do sal**:
 - ▣ As Aves: por encima do peteiro
 - ▣ Nas Tartarugas: xunto aos ollos

Formación da Urina nos Vertebrados



□ Desenvólvese en 3 etapas

1. **Filtración glomerular:** na Cápsula de Bowman pasan desde os capilares: auga, sales minerais, glicosa, aminoácidos, vitaminas, ácido úrico, urea e proteínas de baixo PM
2. **Reabsorción:** realízase nos túbulos, onde se recuperan as substancias aproveitables. En cada tramo reabsórbense distintas substancias, que pasan ao sangue.
3. **Secreción:** é o proceso polo que algunhas substancias pasan, ben por difusión, ben por transporte activo, desde os capilares que rodean o nefrón ao interior deste, especialmente ao interior do túbulo distal. Esta secreción ten importancia no mantemento da concentración dalgúns ións, concretamente do H^+ e do K^+

Ao final do proceso, fórmase a urina que pasa aos túbulos colectores, conflúen na **pelve** renal, de aí pasa aos **uréteres**, almacénase na **vexiga** e sae ao exterior pola **uretra**.

A excreción nos Vexetais

- Características propias dos vexetais
 1. Teñen estruturas especializadas na excreción
 2. A súa taxa metabólica é menor, producen menos refugallos, e algúns empréganse nos procesos anabólicos coma
 - ▣ Auga e CO₂: usados na fotosíntese
 - ▣ Produtos nitroxenados: síntese de proteínas
 3. Non todos os produtos de refugallos son eliminados ao exterior, almacenándose nos vacuolos e nos espazos intercelulares.

Produtos de refugallo nos Vexetais

- Son de 3 tipos:
 - A. **Substancias gaseosas** (CO₂, etileno)
 - **CO₂**: prodúcese na respiración celular, e elimínase polos estomas e lenticelas
 - **Etileno**: tamén hormona da maduración (nos froitos maduros)
 - B. **Substancias líquidas**: Aceites, Resinas e Látex
 - Os **Aceites esenciais** poden ser:
 - expulsados ao exterior polos **cilios ganglionares** das flores, xemas e follas
 - Almacenados en determinados lugares: **células** ou **bolsas oleíferas**
 - As **Resinas**: son lípidos, acumúlanse nos **canles resiníferos** (no parénquima)
 - O **Látex**: almacénase en forma de gotas nos **canles laticíferos**
 - C. **Substancias sólidas**: coma o **Oxalato cálcico**, que almacénase formando cristais no interior de vacuolos celulares
- Moitos produtos de refugallo das plantas son útiles para o home:
 - **Resina** dos piñeiros: extráese a **trementina**
 - **Látex da árbore Hevea brasiliensis**: extráese o **caucho** natural
 - **Plantas aromáticas** (Tomillo, romeo, lavanda, ourego, maiorana, etc) dos que se extraen **Aceites esenciais** que se utilizan na industria alimentaria ou cosmética.

Imaxes das WEBs

- <http://matragut.wordpress.com/2011/03/25/la-respiracion/> ... enlaces a animacións
- Animacións de respiración: <http://highered.mcgraw-hill.com/olc/dl/120106/anim0035.swf>
- Animación de respiración http://www.bioygeo.info/Animaciones/Ventilacion_pulmonar.swf
- Animación: <http://www.curtisbiologia.com/node/1485>
- http://www.kalipedia.com/ciencias-vida/tema/funcion-nutricion/respiracion-animales.html?x=20070417klpcnavid_115.Kes
- <http://biologia.laguia2000.com/bioquimica/la-respiracion-en-los-animales>
- <http://biologia.laguia2000.com/biologia/caracteristicas-de-los-anfibios>
- <http://ecociencia.fateback.com/articulos/circulacion.htm>
- Animación: <http://biologiavillanueva.wikispaces.com/Descripci%C3%B3n+de+algunos+aparatos+respiratorios>
- <http://www.acuaristaschile.cl/viewtopic.php?t=15010&view=next&sid=95a50c04c93b4a1e4a6418e3a3572b6e>
- <http://mariadoloresbioygeoiesarroyo.blogspot.com/2011/05/el-aparato-respiratorio.html>
- http://www.educa.madrid.org/web/ies.alonsoquijano.alcala/carpetas/quienes/departamentos/ccnn/web_1_ciclo_ESO/1eso/tema_12.htm
- <http://www.monografias.com/trabajos24/respiracion/respiracion.shtml>
- <http://cmapspublic2.ihmc.us/rid=1J64GP1QF-FDNZY-XF5/1J5WV5R7VIDLYB1BIRFlvideo>
- <http://recursos.cnice.mec.es/biosfera/alumno/2ESO/Funcseres/contenido2.htm>