

Unidade 2: A organización pluricelular. As funcións dos seres vivos.

ÍNDICE DE CONTIDOS:

1. A ORGANIZACIÓN PLURICELULAR.....	3
1.1. Tecidos, órganos, aparatos e sistemas.....	3
1.2. As funcións vitais: nutrición, relación, reprodución.....	5
I. A nutrición	5
II. A relación.....	6
III. A reprodución.....	6
1.3. A organización animal e a vexetal: diferenzas entre animais e vexetais.....	7
2. FUNCIÓN DE NUTRICIÓN.....	8
2.1. A función de nutrición nos vexetais.....	8
Etapas:.....	8
As follas.....	8
Funcións da folla:.....	9
Estrutura da folla:.....	9
A raíz.....	10
Partes da raíz:.....	10
Funcións da raíz:.....	10
Estrutura da raíz:.....	10
O talo.....	11
Partes do talo:.....	11
Estrutura do talo:.....	11
2.2. Función de nutrición nos animais.....	12
2.2.1. O aparato dixestivo.....	13
Estrutura e funcións do aparato dixestivo:.....	14
2.2.2. O Aparato respiratorio.....	15
Estrutura e funcións do aparato respiratorio:.....	15
Estruturas para captar o oxíxeno do medio acuático:.....	15
Estruturas para captar o osíxeno do medio aéreo:	16
2.2.3. O aparato circulatorio.....	17
O líquido circulante.....	17
A rede de vasos.....	18
A bomba impulsora	18
2.2.4. O Aparato excretor.....	20
3. FUNCIÓN DE RELACIÓN.....	20
3.1. Función de relación nos vexetais.....	20
3.2. Función de relación nos animais.....	21
A coordinación hormonal.....	21
A coordinación nerviosa.....	21
Receptores: órganos dos sentidos.....	21
Neuronas e nervios.....	23
Estrutura da neurona:	23
Centros nerviosos.....	24

Tipos de resposta ante un estímulo.....	25
4. FUNCIÓN DE REPRODUCCIÓN.....	25
4.1. Función de reprodución nos vexetais.....	25
Reprodución asexual.....	25
Reprodución sexual : flor, semente e froito.....	26
Reprodución en Talófitas.....	27
Reprodución en Cormófitas.....	27
A flor	27
Aparatos reprodutores.....	28
Formación dun novo vexetal.....	28
1. Polinización	28
2. Fecundación.....	29
3. Formación da semente	29
4. Formación do froito.....	29
5. Diseminación.....	30
4.2. Función de reprodución nos animais.....	31
Reprodución asexual.....	31
Reprodución sexual.....	31
1. Fecundación.....	31
2. Formación da célula ovo.....	32
3. Desenvolvemento embrionario.....	33
4. Coidados postnatais.....	34

1. A ORGANIZACIÓN PLURICELULAR

1.1. Tecidos, órganos, aparatos e sistemas

A célula, como unidade fisiolóxica dos seres vivos, pode realizar ela mesma todas as funcións vitais; sen embargo, as súas posibilidades de supervivencia e adaptación aumentan se as células se reúnen e especializan para realizar determinados traballos, en beneficio do organismo do que forman parte.

Algúns seres vivos unicelulares poden mostrar unha organización pluricelular aparente xa que as súas células poden reunirse formando colonias con aspecto de unidade. Mais cada célula continúa realizando todas as funcións vitais sen que exista ningunha división do traballo ou especialización.

Xa que logo, **a organización pluricelular caracterízase pola división de traballo ou especialización das células que compoñen un organismo.**

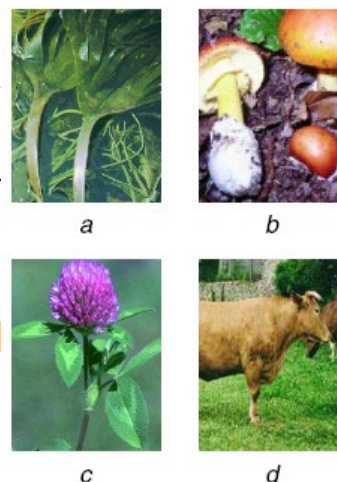
Presentan organización pluricelular as algas e fungos pluricelulares, as Metafitas (plantas) e os Metazoos (animais), xa que as súas células están especializadas nunha función determinada.

A primeira especialización na organización pluricelular é a aparición de células encargadas da reprodución chamadas **gametos**. As demais células, encargadas da nutrición e da relación chámanse **células somáticas**.

As células somáticas seguen especializándose e organízanse formando **tecidos** ou **conxunto de células especializadas nun tipo de traballo**, polo que cada tecido é diferente tanto morfolóxicamente como fisioloxicamente. Do mesmo modo existen diferenzas entre os tecidos vexetais e os animais.

Os tecidos agrúpanse para formar **órganos** especializados nunha función e coa capacidade de realizar actos. Por exemplo, nos metazoos o corazón realiza o acto de impulsar o sangue no aparato circulatorio.

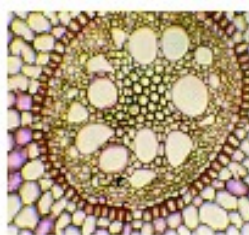
Os **órganos** cunha mesma función pero constituídos por diferentes **tecidos** forman os **aparatos**, mentres que os que **teñen a mesma función e un só tipo de tecido** constitúen os **sistemas**. Por exemplo, son sistemas o sistema nervioso dos animais, que está constituído por neuronas, e os vasos condutores de zume bruto das plantas, que están constituídos por vasos leñosos ou xilema; e son aparatos: o excretor, o dixestivo, etc



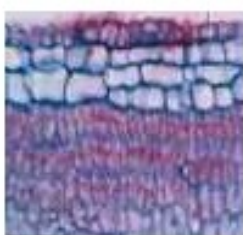
Organismos pluricelulares:

- a) Algas: canduco (Soccorhiza polyschides).
- b) Fungos: amanita (Amanita).
- c) Metafitas: trevo (Trifolium).
- d) Metazoos: vaca (Bos taurus).

TECIDOS VEXETAIS			
	Tipo	Función	Exemplo
Embrionarios	Meristemas	Crecemento da planta en lonxitude ou en grosor	Meristemas primarios secundarios e
Adultos ou definitivos	Parénquimas	Realizan a fotosíntese Almacenan substancias	Parénquima clorofílico
	Protectores	Protección da planta	Epiderme Súber
	De sostén	Proporcionan resistencia aos órganos adultos	Colénquima Esclerenquima
	Condutores	Transportan zume bruto e zume elaborado	Xilema Floema
	Secretores	Elaboran substancias	Tubos resiníferos



a



b



c

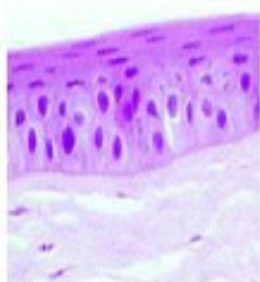


d

Tecidos vexetais:

- a) *Tecidos condutores (floema e xilema).*
- b) *Epiderme e parénquima.*
- c) *Tecidos de sostén (colénquima).*
- d) *Tecidos de sostén (esclerénquima).*

TECIDOS ANIMAIS		
Tipo	Función	Exemplo
Epiteliais	Recobren superficies externas ou internas	Epitelios
	Segregan substancias	Glándulas
Conectivos	Función de sostén.	Tecido conxuntivo
	Unen tecidos e órganos	Tecido óseo Tecido cartilaxinoso
Muscular	Movementos do organismo	Músculo liso Músculo estriado Músculo cardíaco
Nervioso	Relación	Nervioso



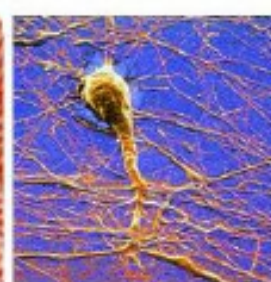
a



b



c



d

Tecidos animais: a) Epitelial. b) Óseo. c) Muscular. d) Nervioso.

1.2. As funcións vitais: nutrición, relación, reprodución

Para ser considerado ser vivo, un organismo debe realizar as tres funcións vitais fundamentais: *nutrición*, *relación* e *reprodución*, pero non se trata de procesos illados senón que dependen unhas doutras. Por exemplo, para que un ser vivo poida nutrirse é necesario que se relacione co medio no que vive.

Nos seres unicelulares unha soa célula realiza todas as funcións vitais, sen embargo non ocorre o mesmo nos seres pluricelulares xa que existe unha **división do traballo**.

Por outra parte, nos organismos unicelulares a súa única célula está en contacto directo co medio externo, co que realiza os intercambios necesarios para a súa supervivencia, mentres que nos seres pluricelulares a maioría das células non están dabondo cerca da superficie para intercambiar sustancias co medio externo **polo que é necesario a existencia dun medio interno** para distribuír as diferentes sustancias a todas as células do organismo e recoller delas os produtos de refugo, hormonas, etc ...

Nos organismos pluricelulares as funcións vitais son realizadas por aparatos e sistemas específicos coordinados entre si.

I. A nutrición

Mediante a **nutrición** os organismos intercambian materia e enerxía co seu medio ambiente.

Non debe confundirse nutrición con alimentación, xa que esta consiste tan só na inxestión de alimentos mentres que a nutrición comprende os procesos de obtención e transformación de materia e enerxía, así como o de excreción.

Chamamos **nutrientes** ás sustancias (glícidos, lípidos, proteínas, etc.) contidas nos alimentos e que proporcionan a materia e a enerxía ao organismo. Os vexetais poden obter a materia orgánica por outros procesos como a fotosíntese.

Xa que logo, a nutrición comprende as seguintes **etapas**:

- **Incorporación de materia do medio.** Os seres con nutrición autótrofa incorporan materia inorgánica (auga, sales minerais e CO₂) mentres que os seres con nutrición heterótrofa incorporan materia orgánica.
- **Produción de materia orgánica.** Esta etapa só a realizan os seres autótrofos.
- **Utilización da materia orgánica para:**
 - Renovar e conservar as estruturas do organismo.
 - Obter a enerxía necesaria para: realizar as funcións vitais, moverse, producir calor, permitir que os seus órganos funcionen e que as súas células poidan fabricar as biomoléculas que requiran.
- **Eliminación das sustancias de refugallo** (excreción).

Nos organismos pluricelulares a nutrición presenta diversas formas: desde os inferiores que se alimentan por simple **difusión** pasando os nutrientes dunha célula a outra ata os superiores nos que o aumento de tamaño e do número de células conleva o problema da distribución dos nutrientes a todas as células así como a eliminación dos produtos de refugo. Isto soluciónase coa aparición nas Plantas de sistemas de transporte (o xilema (transporta o zume bruto) e o floema (transporta o zume elaborado) e nos Animais co sistema circulatorio.

II. A relación

A función de **relación** é moi importante xa que controla as outras funcións. Comprende todas as reaccións ou respostas dun organismo fronte a estímulos tanto exteriores como interiores, por exemplo os movementos dos animais buscando o alimento ou dos vexetais cara a luz.

Nos Metazoos existen células especializadas en realizar esta función que posúen sensibilidade para recibir determinados estímulos e transmitir a información recibida.

A eficacia nas respostas dependerá dos sistemas de coordinación ocupándose da función de relación nos Metazoos o sistema nervioso e o sistema endócrino mentres que nas Metafitas, ao carecer de sistema nervioso, a coordinación a realiza o sistema hormonal.

III. A reprodución

Mediante a función de **reprodución** os organismos orixinan outros seres vivos semellantes a eles, permitindo así a perpetuación da especie.

Existen dous **tipos** de reprodución :

➔ **Asexual.** Intervén un único proxenitor, a partir do cal se forman novos individuos idénticos a el procedentes dunha célula ou de fragmentos dos seus proxenitores.

Este tipo de reprodución preséntana os animais inferiores e os vexetais.

A reprodución asexual presenta dúas **modalidades**:

■ **A multiplicación vexetativa**, na que un fragmento do ser vivo se separa e orixina un novo ser. Por exemplo os gallos dos vexetais, ou as partes nas que se fragmentan as estrelamares.

■ **A reprodución por esporas.** Neste caso despréndese unha soa célula: a espóra, a partir da cal orixinarase o novo ser. É típica de moitos vexetais como brións e fentos e dos Fungos.

➔ **Sexual.** Require a intervención de dous proxenitores os cales aportan dúas células especializadas ou gametos masculino e feminino (como o espermatozoide e o óvulo). Os **gametos** son células haploides orixinadas mediante meiose.

Un gameto non serve por si só para orixinar un novo ser, senón que necesita unirse a outro (fecundación) orixinándose unha nova célula chamada **cigoto** que, por sucesivas divisións, xera un novo individuo que non é unha copia exacta dos proxenitores senón que presenta unha mestura das características de ambos.

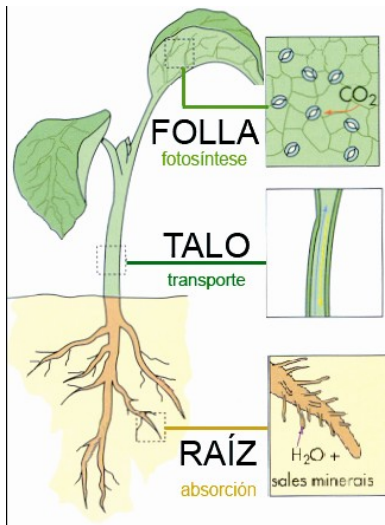
Por iso, os gametos caracterízanse por ter a metade de cromosomas que as demais células do organismo, xa que o cigoto formado pola súa unión debe ter o mesmo número de cromosomas que os seus proxenitores.

Por exemplo, as células dun ser humano teñen 46 cromosomas, agás os óvulos e espermatozoides que teñen 23.

A diferenza da reprodución asexual, na sexual non intervén todo o individuo, senón soamente unha parte do organismo: o aparato reprodutor, na cal se forman os gametos.

Nalgúns seres vivos coexisten os dous tipos de reprodución; noutros só existe un dos tipos e noutros a reprodución sexual altermase coa asexual (**reproducción alternante**).

1.3. A organización animal e a vexetal: diferenzas entre animais e vexetais



Os vexetais presentan dous tipos de organización: cormo e talo. As algas, fungos e líques presentan organización tipo **talo**, na que as células están relacionadas entre elas pero non están especializadas en tecidos e órganos.

As plantas superiores presentan organización tipo **cormo**, con órganos especializados chamados raíz, talo e follas.

A organización animal é máis complexa que a vexetal, especialmente nos grupos máis evolucionados.

A diferenza fundamental entre animais e vexetais está en como realizan as súas funcións vitais, especialmente a **nutrición**. Os **vexetais** son **autótrofos** mentres que os **animais** son **heterótrofos**, polo que dependen dos primeiros, e a diferenza non é só fisiolóxica senón tamén anatómica, desenvolvéndose en ambos casos tecidos, órganos e aparatos característicos.

Os animais obteñen os nutrientes do exterior, mentres que os vexetais poden fabricar nutrientes nas súas follas e distribuílos aos tecidos que os necesiten.

Os **animais** son seres vivos moi activos que presentan múltiples accións de **relación** xa que están en continuo movemento e chegan a desenvolver pautas de conduta (por exemplo a aprendizaxe de certas habilidades ou o coidado da prole). Por este motivo **posúen un sistema nervioso** que vai adquirindo complexidade segundo avanzamos na escala evolutiva, chegando ao máximo desenvolvemento no ser humano.

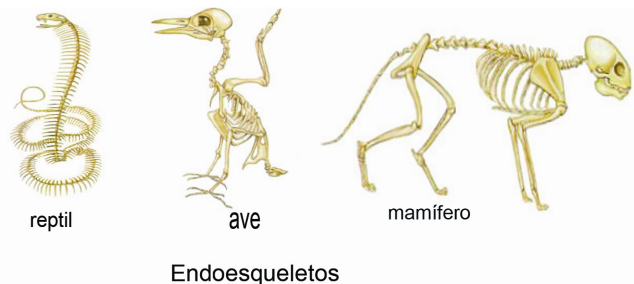
Os vexetais son inmóbiles, as súas respostas aos estímulos son máis lentas e limitadas cás dos animais.

O **crecemento** está máis limitado no caso dos animais, nos que as células poden reproducirse ao longo da súa vida pero o organismo ten unha idade límite a partir da que non crece máis e os seus órganos non poden ser rexenerados. En xeral, nos animais tan só o embrión ten células capaces de orixinar os diferentes tecidos e órganos.

As plantas en cambio, teñen a capacidade de crear órganos novos cada ano, como sucede coas follas nas árbores de folia caduca, e ademais posúen na vida adulta tecidos meristemáticos, é dicir, tecidos que poden orixinar novos tecidos, órganos ou incluso un novo organismo.

A maior parte dos seres vivos necesitan estruturas que lles dean consistencia ou rixidez.

No medio terrestre son necesarias estruturas máis consistentes como son os **esqueletos** dos animais, que poden ser externos (exoesqueleto), como as cunchas dos moluscos ou a cutícula de quitina dos insectos, ou internos (endoesqueleto), como no caso dos vertebrados. Outros tecidos, como o muscular ou o cartilaxinoso, colaboran tamén nesta función.



Endoesqueletos

Todos os vexetais presentan, a nivel microscópico, unha estrutura constituída por celulosa e que dá rixidez a cada célula. Trátase da **parede celular**. Presentan ademais tecidos especializados nas funcións de sostén (o colénquima e o esclerénquima) e mesmo os vasos condutores colaboran con esta función xa que están reforzados con diferentes substancias.



crustáceos

insectos

Exoesqueletos

A **reproducción sexual**, tanto nos animais como nos vexetais, é a mais xeneralizada e require a existencia de dous aparatos especializados, masculino e feminino. A **asexual** non require a existencia de sexos e a presentan especialmente as plantas.

2. FUNCIÓN DE NUTRICIÓN

2.1. A función de nutrición nos vexetais

Todos os vexetais presentan **nutrición autótrofa** xa que **realizan fotosíntese**, proceso mediante o que transforman compostos inorgánicos sinxelos en compostos orgánicos utilizando a enerxía luminosa (luz solar).

Etapas:

- **Incorporación de materia do medio.** Para realizar a fotosíntese as plantas deben tomar do seu medio compostos inorgánicos, como o dióxido de carbono (CO_2) do aire e a auga (H_2O) e os sales minerais do solo.
- **Producción de materia orgánica.** As substancias inorgánicas son transformadas, xunto coa enerxía luminosa, en substancias orgánicas como a glicosa.
- **Utilización da materia orgánica.** O vexetal utiliza as substancias orgánicas fabricadas nas súas follas para o seu propio crecemento, para realizar as súas funcións vitais e tamén como fonte de enerxía no seu metabolismo, xa que as súas células levan a cabo tamén a respiración.
- **Eliminación das sustancias de refugallo** (excreción). Os vexetais carecen de órganos especializados na excreción, se ben algúns tecidos secretores segregan sustancias que se consideran refugos do seu metabolismo pero que son de gran utilidade industrial ou farmacéutica. Por exemplo, os aceites e bálsamos de moitas plantas, a resina dos piñeiros ou o látex da árbore do caucho.

O osíxeno producido durante a fotosíntese é eliminado ao exterior.



Esquema da nutrición autótrofa (fotosíntese).

Para realizar a función de nutrición os vexetais con organización de tipo cormo desenvolven tres tipos de órganos: a **raíz**, o **talo** e as **follas**.

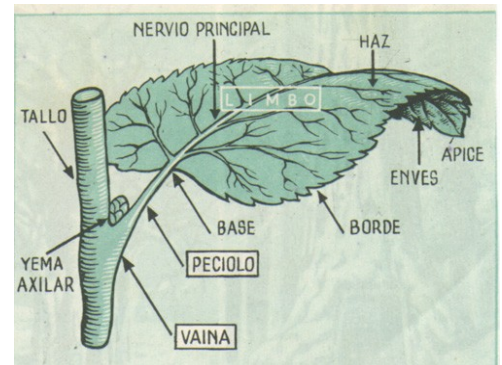
As follas

As follas son **expansións en forma de lámina**, en xeral de cor verde, **que saen do talo ou das pólas**. Son órganos fundamentais xa que son os **encargados de realizar a fotosíntese**; sen embargo, teñen unha vida limitada e deben ser renovadas continuamente. As árbores de folla caduca perden as follas no outono, todas a un tempo, mentres que as de folla perenne pérdenas ao longo do ano.

Partes da folla:

Nunha folla distínguense:

- O **limbo**, parte laminar da folla. A cara superior chámase *face* e a inferior *envés*. O envés adoita aparecer sucado de *nervios*, que corresponden os vasos polos que circula o zume bruto e o zume elaborado.
- O **pecíolo**, é o rabiño por onde a folla se une ao talo.

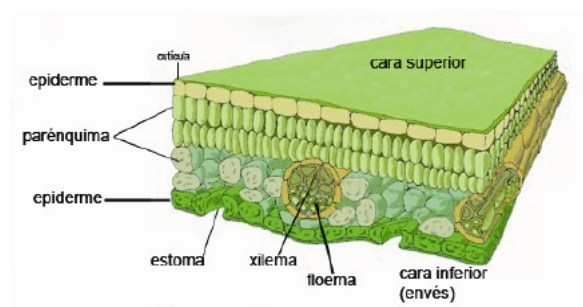
**Funcións da folla:**

- Realizan a fotosíntese.
- Regulan a cantidade de auga que chega a toda a planta mediante a transpiración (mecanismo de eliminación de auga en forma de vapor)
- Regulan a entrada e saída de gases (osíxeno e dióxido de carbono) a través dos estomas (orificios presentes na epiderme).

Estrutura da folla:

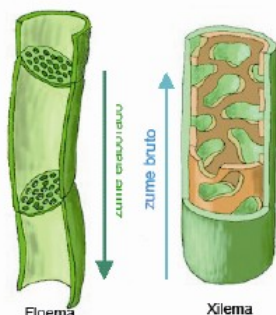
Nas follas existen tres tipos de tecidos:

- **Tecido protector ou epiderme**, que protexe a folla pero permitindo o paso de luz cara ao seu interior. A epiderme presenta unhas estruturas cun burato regulable chamadas *estomas*, máis numerosos no envés (parte inferior da folla), por onde intercambian anhídrido carbónico (CO₂) e osíxeno (O₂), necesarios para levar a cabo a fotosíntese e a respiración.



Corte transversal dunha folla.

- **Tecido parenquimático**, especializado na función clorofílica. Posúe nas súas células numerosos cloroplastos que son os que lle dan a cor verde ás plantas.
- **Tecidos condutores** que conducen os zumes a través da planta. Son os chamados “nervios” da folla e poden ser de dous tipos: xilema e floema.



Tecidos condutores: floema e xilema.

- O **xilema** ou leño está constituído por **células mortas** formando un **conduto continuo** polo que circulan auga e sales minerais (**zume bruto**) desde a raíz ata as follas.
- O **floema** ou líber está formado por **células vivas** alongadas e **comunicadas entre si** por perforacións das súas paredes celulares.

A función do floema é transportar as substancias elaboradas nas follas (**zume elaborado**) ata os demais órganos da planta.

O zume elaborado contén azucres, lípidos, aminoácidos, etc., mentres que o zume bruto está constituído tan só por auga

(H₂O) e sales minerais.

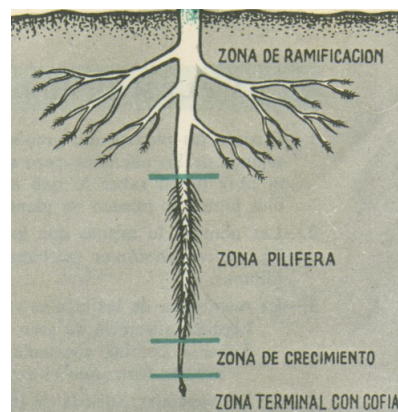
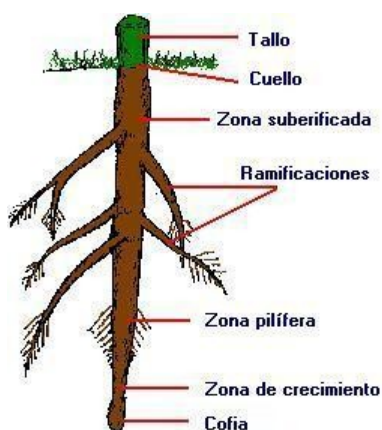
Aínda que a estrutura e funcións das follas son iguais en todas as plantas, existen formas e adaptacións ao medio moi diversas. Por exemplo, os cactos adaptanse a lugares con escaseza de auga transformando as súas follas en espiñas, de modo que a función clorofílica a realiza o talo, que ademais posúe estruturas para acumular auga.

A raíz

A raíz é un **órgano subterráneo que fixa a planta ao solo e absorbe a auga e os sales minerais que formarán o zume bruto.**

Partes da raíz:

- **Raíz principal** eixe do que parten varios eixes laterais ou **raíces secundarias**. Presentan gran cantidade de pelos absorbentes (prolongacións celulares que parten da epiderme cara á terra húmida, polo que están en continuo crecemento).
- **Colo**, zona de unión ao talo.
- **Cofia**, avultamento no extremo da raíz que o protexe.
- **Zona de crecemento**, parte que separa a cofia dos pelos absorbentes.



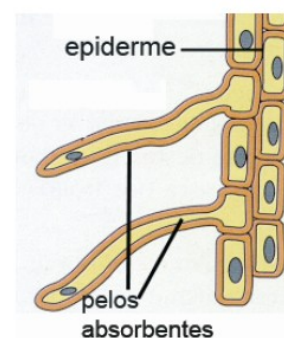
Funcións da raíz:

- Fixar a planta ao solo.
- Absorber nutrientes do solo (auga e sales minerais). A absorción de H_2O e sales realízase nos **pelos absorbentes**.

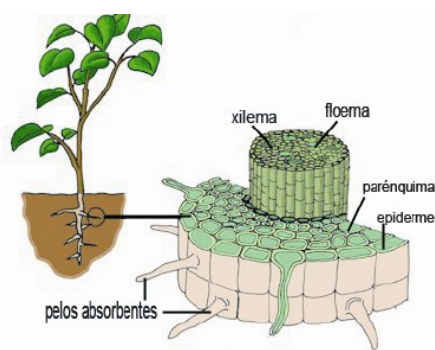
Estrutura da raíz:

As distintas capas que forman a raíz son, de fóra a dentro:

- **Epiderme**: algunhas das súas células forman os pelos absorbentes.
- **Codia**: formada por parénquima que acumula substancias. Contén unha capa de células encargadas de filtrar e seleccionar os nutrientes que toma do solo disoltos na auga.
- **Vasos condutores**: Unha vez filtrados os nutrientes son transportados en sentido ascendente polos vasos leñosos ou **xilema** cara ás follas.



Epiderme da raíz.



Estrutura interna da raíz.

Tamén existen na raíz vasos condutores de tipo **floema** que transportan os nutrientes fabricados nas follas, que subministran a enerxía e a materia necesarios para realizar as súas funcións.

A raíz non pode realizar a fotosíntese por falta de luz pero si pode realizar a respiración.

Cando o vexetal vive só un ano, a raíz presenta a chamada estrutura primaria, cunha organización característica dos tecidos. Se vive máis dun ano ten estrutura secundaria, con tecidos de crecemento ou **meristemas**, que lle permiten o crecemento en lonxitude e en grosor.

O talo

O talo **conecta as follas coa raíz, transportando os nutrientes por toda a planta**. Presenta, xa que logo, vasos condutores leñosos (xilema) e liberianos (floema).

O talo actúa como soporte de follas, xemas, flores e froitos, pero non sempre é aéreo, senón que existen tamén talos subterráneos, rastreiros, acuáticos, etc. O seu aspecto é moi variable, existen numerosas modificacións segundo a súa adaptación ao medio.

Partes do talo:

- **Eixe principal**, forma o eixe da planta. Nel distínguense os *nós*, de onde saen as follas e as pólas. O espazo compendido entre dous nós chámase *entrenó*.
- **Xemas**, son os brotes que permiten o desenvolvemento do talo, poden ser *terminais* (responsabels do crecemento en lonxitude do talo) ou *axilares* (de onde saen as pólas).

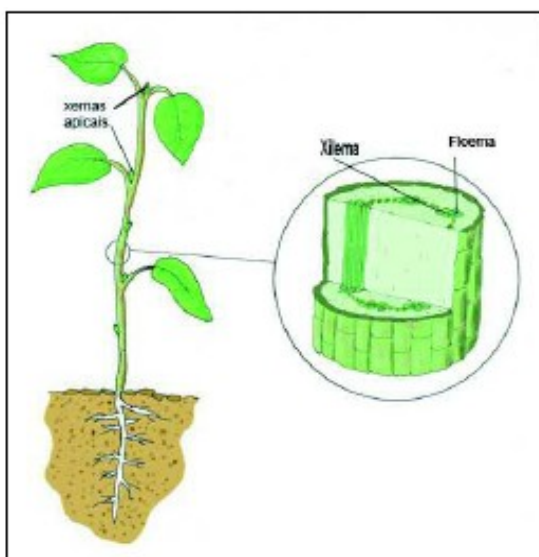
Funcións do talo:

- Permite que a planta se manteña ergueita.
- Soporte de follas, flores e froitos.
- Serve de comunicación entre a raíz e as follas. As substancias absorbidas pola raíz (zume bruto) ascenden polos vasos condutores do interior do talo ata as follas, dende os nutrientes fabricados mediante a fotosíntese (zume elaborado) distribúense a toda a planta.

Estrutura do talo:

A estrutura do talo é semellante á da raíz, diferenciándose na disposición dos vasos condutores.

O mesmo que a raíz, o talo presenta estrutura primaria se o vexetal vive só un ano. Se vive máis dun ano ten estrutura secundaria, con tecidos de crecemento ou **meristemas** (denominados *cambiun* e *felóxeno*).



Estrutura do talo.

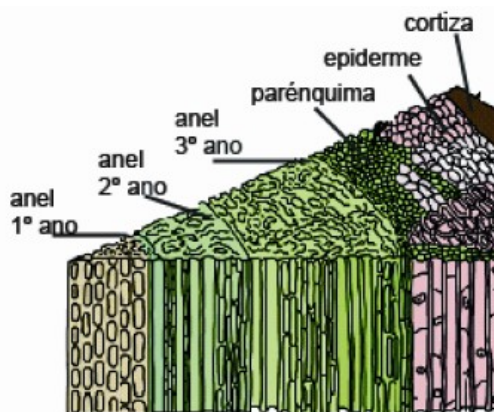


As xemas están constituídas por meristemas de crecemento en lonxitude.

Cada ano, na primavera, créanse novos tecidos de crecemento en grosor que van formando bandas circulares concéntricas que poden observarse como aneis anuais nos troncos cortados das árbores.

A epiderme do talo evita a perda de auga e protexe á planta fronte a insectos e fungos.

Se a epiderme do talo está formada por células mortas con paredes impregnadas de suberina, transfórmase en **cortiza**, que protexe o vexetal pero non pode realizar a fotosíntese.

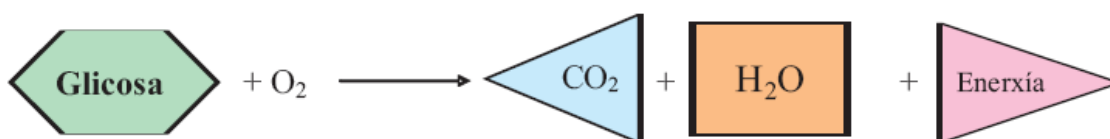


Aneis de crecemento nunha árbore de tres anos.

2.2. Función de nutrición nos animais

Ao contrario que os vexetais, os animais caracterízanse por presentar **nutrición heterótrofa**, na que distinguimos os seguintes **procesos**:

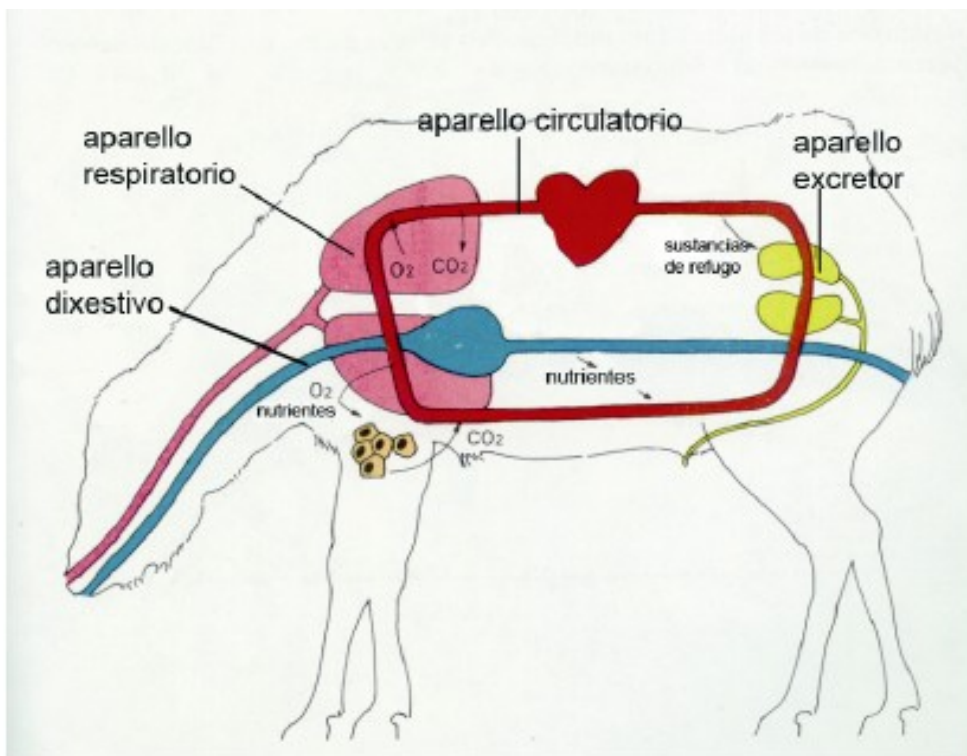
- **Incorporación de materia orgánica do medio:** os **alimentos**.
- **Obtención, mediante a dixestión dos alimentos, dos nutrientes** que subministran a materia e enerxía que precisa o organismo.
- **Utilización dos nutrientes** mediante os procesos bioquímicos que constitúen o **metabolismo**.
- **Eliminación ao exterior do organismo dos produtos de refugo** (**excreción**).



Obtención de enerxía a partir de nutrientes como a glicosa (nutrición heterótrofa).

Nos animais pluricelulares de pequeno tamaño e organización simple, os nutrientes poden chegar con facilidade a todas as células mediante difusión. Nos de organización máis complexa as células non poden realizar intercambios directamente co medio ambiente, relaciónanse unicamente co medio interno do organismo.

Na función de nutrición están implicados catro aparatos coordinados entre si. Son os aparatos **dixestivo, respiratorio, circulatorio e excretor**.



Aparellos que interveñen na función de nutrición nos animais.

2.2.1. O aparato dixestivo

A súa misión é **transformar** as moléculas grandes e complexas de **alimento en** moléculas simples (os **nutrientes**), que poidan ser absorbidas polo organismo e incorporarse ao seu medio interno.

Segundo o tipo de alimento, distínguense dous tipos de animais: *macrófagos* e *micrófagos*.

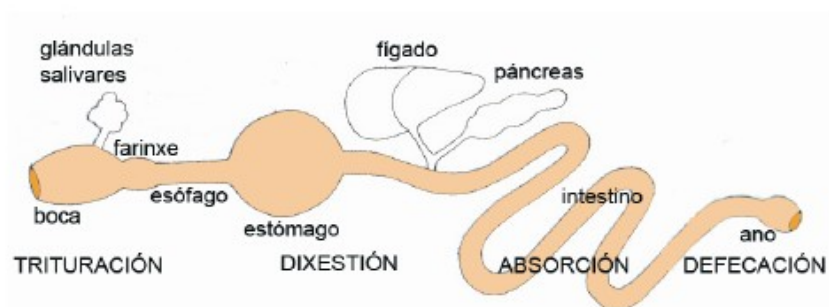
- Os **macrófagos** nútreanse de alimentos de gran tamaño, seleccionados previamente, polo que antes de introducilas no seu tubo dixestivo necesitan transformalas en pequenas porcións para o que cómpre estruturas especializadas para tritalos como, por exemplo, os dentes dos vertebrados.
- Os **micrófagos** aliméntanse de todo tipo de partículas, de tamaño moi pequeno, que captan directamente do medio. Non seleccionan o alimento e tragan todo o que hai no medio no que viven.

Dentro dos micrófagos podemos distinguir:

- Os **filtradores**: comen as partículas dispersas no medio acuático. Exemplos: o mexilón, a balea, o percebe, ...
- Os **sedimentívoros**: utilizan a terra que contén restos orgánicos. Exemplo: a miñoca, ...

Estrutura e funcións do aparato dixestivo:

O aparato dixestivo consta en xeral dun tubo (**tubo dixestivo**) cun orificio de entrada (**boca**) e outro de saída (**ano**), con zonas ensanchadas onde se realizan os distintos procesos.

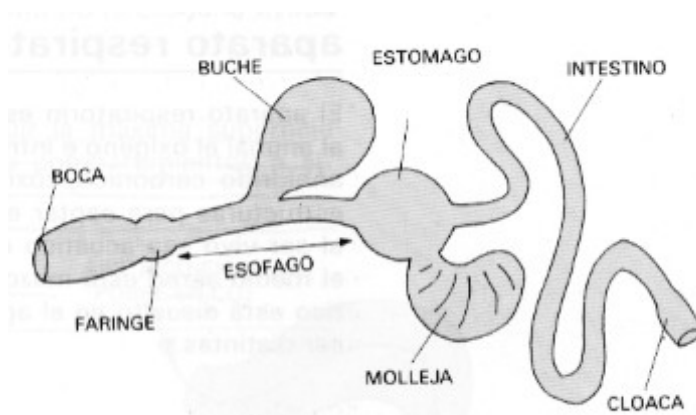


Esquema do tubo dixestivo.

- ➔ **Proceso de trituración:** consiste en esmiazar os alimentos en anacos máis pequenos. Tamén se denomina **dixestión mecánica**.

A maior parte dos animais presentan na boca estruturas especializadas na trituración, como as **pezas mastigadoras** dos insectos ou os **dentes** dos vertebrados, así como glándulas salivares que humedecen ou abrandan o alimento.

As aves presentan no seu tubo dixestivo unha cavidade chamada **boche** onde se acumula e abranda o alimento (sementes principalmente) e ademais unha estrutura trituradora situada no estómago chamada **moega**.



- ➔ **Movemento progresivo:** os tubos dixestivos dos animais están rodeados por músculos que ao contraerse **empurran o alimento**.
- ➔ **Proceso de dixestión:** consiste en transformar químicamente os alimentos para obter os nutrientes contidos neles.

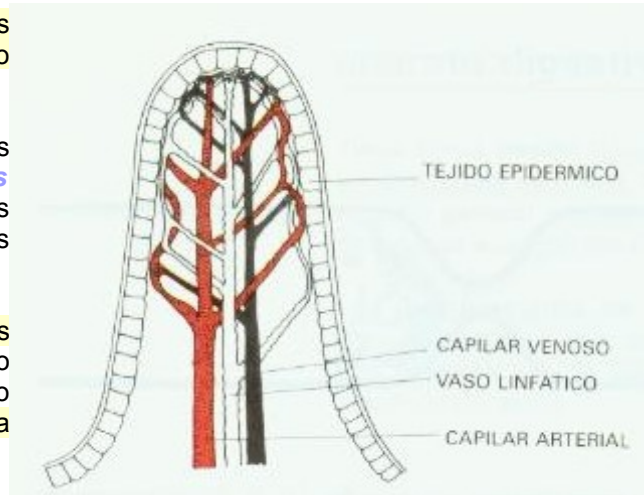
A dixestión iníciase no comezo do tubo dixestivo, pero **realízase primordialmente no estómago e no intestino**, nos que se verten as secrecións das células das súas paredes. Poden existir ademais glándulas anexas, como o **figado** ou o **páncreas**, que subministran encimas dixestivos capaces de romper os enlaces das moléculas complexas para así convertelas en moléculas simples.

En moitos animais o figado, no que teñen lugar gran cantidade de procesos bioquímicos, colabora tamén na dixestión aportando a **bile**, que a pesar de ser un refugo dixestivo, intervéñ na dixestión das graxas.

- ➔ **Proceso de absorción:** consiste no paso dos nutrientes obtidos mediante a dixestión ao medio interno do animal.

A absorción dos nutrientes ten lugar nos pregues das paredes do intestino (chamados **vilosidades intestinais**) onde son filtrados cara aos finos vasos do aparato circulatorio, que os transportarán por todo o organismo.

- ➔ **Proceso de defecación:** os restos dos alimentos que non foron dixeridos, e xa que logo absorbidos, concéntranse na parte terminal do tubo dixestivo e son expulsados ao exterior a través do ano.



Vilosidade intestinal

2.2.2. O Aparato respiratorio

O aparato respiratorio é o encargado de tomar osíxeno (O_2) do medio que rodea ao animal e expulsar o dióxido de carbono (CO_2). Está ademais en contacto directo cos vasos do aparato circulatorio que levan o O_2 ata as células e recollen o CO_2 que estas eliminan na respiración.

Estrutura e funcións do aparato respiratorio:

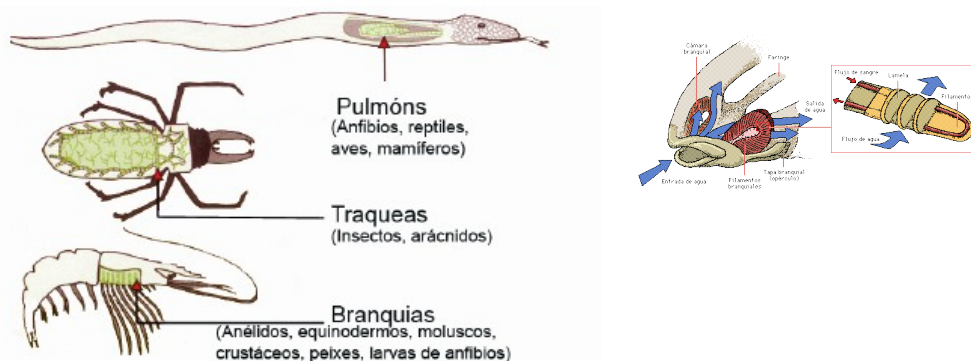
A estrutura do aparato respiratorio depende do medio no que vive o animal. Os animais acuáticos toman o osíxeno disolto na auga e os terrestres o do aire.

Estruturas para captar o oxíxeno do medio acuático:

Os animais acuáticos intercambian os gases a través da pel (respiración **cutánea**) ou ben mediante **branquias**, que son estruturas laminares moi ramificadas e con gran cantidade de vasos sanguíneos.

Nos anélidos e nalgúns anfibios as branquias son externas, pero nos peixes sitúanse en cavidades ou cámaras branquiais protexidas polos opérculos.

O medio acuático que se pon en contacto coa branquia ten que ser novado continuamente, xa que se empobrece en osíxeno, para iso o animal móvese dentro do medio, duns lugares a outros, tomando grandes volumes de auga e bombeándoa cara o seu interior. Por exemplo os peixes abren continuamente a boca para tomar auga con osíxeno e dirixila cara ás branquias, de onde sae cargada de CO_2 .



Tipos de aparellos respiratorios.

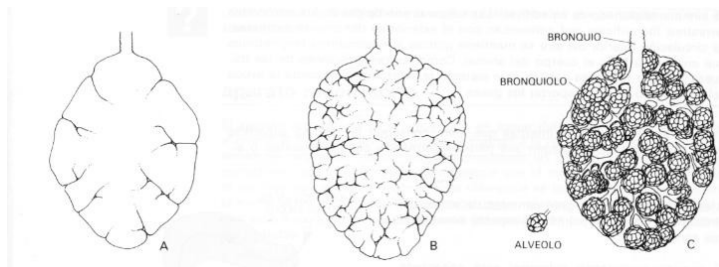
Estruturas para captar o osíxeno do medio aéreo:

Algúns animais terrestres poden captar o osíxeno atmosférico a través da pel se está permanentemente húmida, como lles sucede ás miñocas, pero o intercambio gasoso é sempre moi limitado.

No medio terrestre o máis frecuente é a respiración por *traqueas* e por *pulmóns*.

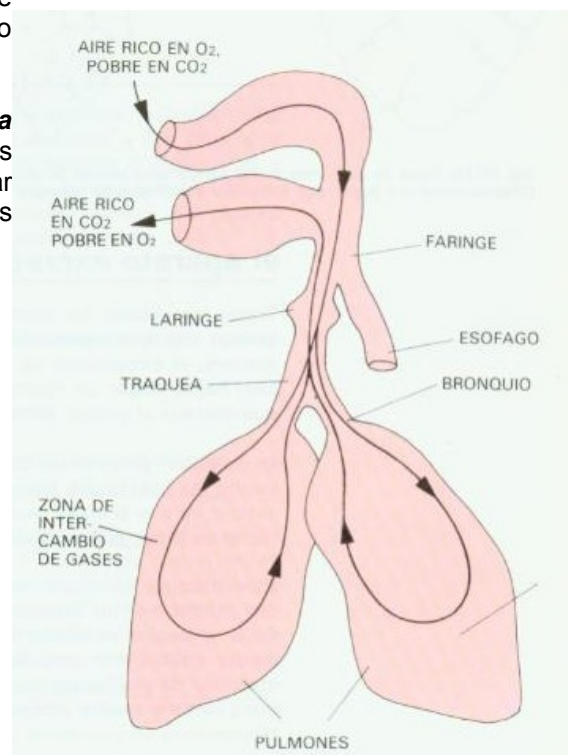
- ➔ As **traqueas** son pequenos condutos que comunican co exterior e se ramifican cara ao interior do organismo levando osíxeno directamente aos tecidos, polo que a respiración deixa de depender do aparato circulatorio. É a respiración característica dos artrópodos terrestres, como os insectos.
- ➔ Os **pulmóns** son sacos aéreos ou cavidades internas comunicadas por un conduto co exterior e nas que se intercambian O_2 e CO_2 .

Para conseguir a máxima superficie no menor espazo e así incrementar a superficie de intercambio, as súas paredes se repregan dando lugar a pequenas cavidades ou **alvéolos**, máis numerosos canto máis evolucionado sexa o animal. Ata as paredes dos pulmóns chegan numerosos vasos sanguíneos que intercambian o CO_2 procedente das células co O_2 procedente do exterior e que enche os alvéolos.

**Tipos de pulmóns nos vertebrados aéreos: a) Anfibios b) Réptil c) Aves e mamíferos**

Para que se produza a **ventilación pulmonar** e a renovación do osíxeno, existen nos animais **mecanismos** que permiten a expansión ou contracción dos pulmóns, como son:

- **Movementos da boca.** Tragando o ar como se se tratara de alimento pero cara á tráquea. Así o fan os réptiles e os anfibios.
- **Movementos musculares da caixa torácica** dos mamíferos, que ao se contraer apertan os pulmóns (expulsando o ar) e ao se relaxar permiten a entrada do ar, actuando os músculos coma un fol.

Circulación do aire nun vertebrado terrestre

2.2.3. O aparato circulatorio

O aparato circulatorio encárgase do transporte de substancias por todo o organismo.

Todo aparato circulatorio consta de tres **elementos fundamentais**:

- Un **líquido circulante**, no que van disoltas as substancias que se teñen que transportar. Exemplo, o sangue.
- Unha **bomba impulsora**, que empuxa ao líquido para que se poida mover por todo o organismo. É o corazón.
- Unha **rede de vasos**, polos que circula o líquido.

O líquido circulante

No líquido distínguense:

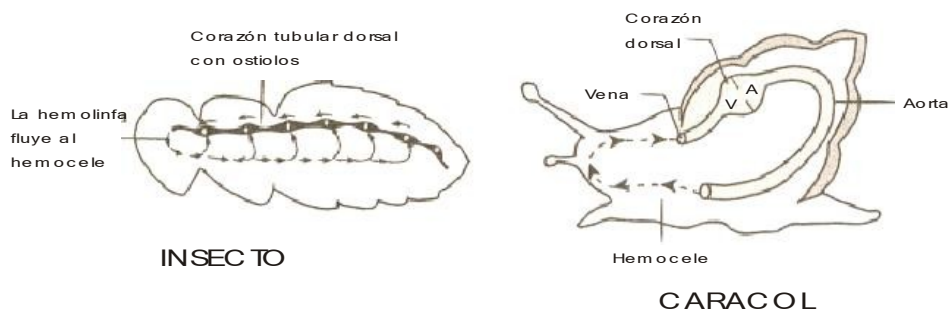
- Unha fracción líquida, chamada **plasma**, que contén substancias disoltas (nutrientes, osíxeno, dióxido de carbono, produtos de refugo).
- Unha fracción sólida formada polas células que viven no líquido ou **glóbulos**.

A cor do líquido é debida a un produto denominado **pigmento respiratorio**, cuxa misión é combinarse co osíxeno para transportalo. Os pigmentos respiratorios poden estar disoltos no plasma ou no interior dos glóbulos. Por exemplo, nos vertebrados é de cor vermella debido á presenza dun pigmento de cor vermella chamado hemoglobina que está encerrada dentro duns glóbulos: *os glóbulos vermellos*; noutros animais o líquido circulante é de cor azul, verde ou translúcido, segundo o pigmento.

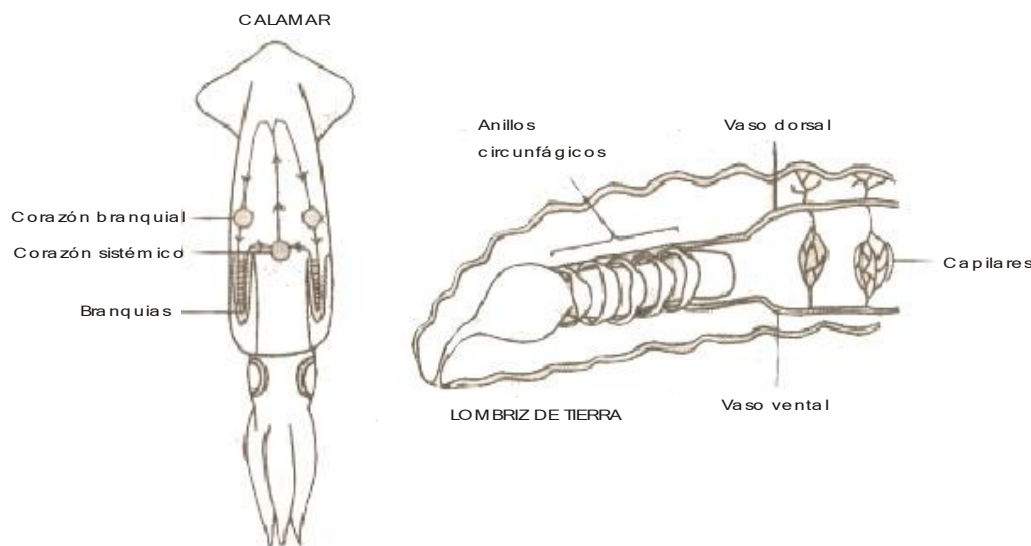
Nos vertebrados ademais do líquido circulante (**sangue**) e do **plasma intersticial** (líquido que baña ás células) existe outro líquido: a **linfa**, que se move por vasos especiais (**vasos linfáticos**).

Segundo que o líquido circulante, no seu percorrido polo corpo do animal, saia dos vasos ou permaneza dentro deles, distínguense dous **tipos de aparatos circulatorios**:

- Aparatos circulatorios **pechados**, o líquido permanece dentro dos vasos durante todo o traxecto.
- Aparatos circulatorios **abertos**, o líquido escapa dos vasos.



Circulación abierta



Circulación aberta

A rede de vasos

Son os condutos polos que se move o líquido circulante. Existen dous **tipos de vasos**:

- As **veas**, que levan o líquido circulante ata a bomba impulsora.
- As **arterias**, que levan o líquido dende a bomba ata o resto do organismo.

Nos aparatos circulatorios pechados existen ademais os **capilares**, vasos moi finos relacionados coas células e que unen o final das arterias co principio das veas pechando así o circuito. Se a circulación é aberta, non existen os capilares.

A bomba impulsora

O movemento do líquido circulante polo interior do organismo implica a necesidade dunha forza que o impulse. Isto conséguese pasando o líquido polo interior dun músculo óco que, ao se contraer con forza, empuxa todo o volume de líquido que nese momento contén. Esta bomba impulsora recibe o nome de **corazón**.

O corazón adoita estar dividido en **cavidades**:

- A **aurícula** é a cavidade por onde entra o líquido que traen as veas. Está situada na parte superior ou anterior do corazón.
- O **ventrículo** é a cavidade por onde sae o líquido cara ás arterias, impulsado debido á contracción muscular.

Para facilitar a circulación só nun sentido, existen entre as cavidades e nos vasos de entrada e saída unha serie de válvulas que impiden o retroceso do líquido, xa que só se abren nun sentido.

O número de cavidades varía segundo o animal, e en función disto o sangue deberá pasar unha ou dúas veces polo corazón para dar unha volta completa polo organismo. Xa que logo, distinguimos dous tipos de circulación: **dobre** ou **simple**.

Aqueles animais que teñen un corazón dobre (aves e mamíferos), formado por dúas aurículas e dous ventrículos posúen circulación dobre xa que o sangue deberá pasar dúas veces (unha polo lado esquerdo e outro polo lado dereito) para dar unha volta completa polo corpo do animal. O resto dos vertebrados teñen circulación simple.

Tamén pode ocorrer que o sangue que xa pasou polo aparato respiratorio e tomado alí o osíxeno (**sangue arterial**) se mesture con sangue pobre en osíxeno porque xa o cedera ás células (**sangue veoso**). Fálase

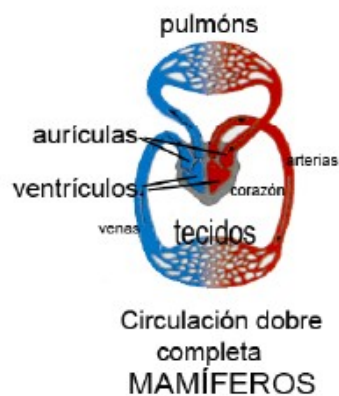
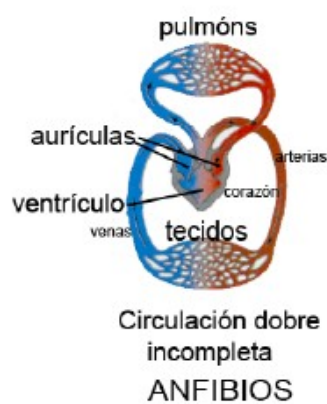
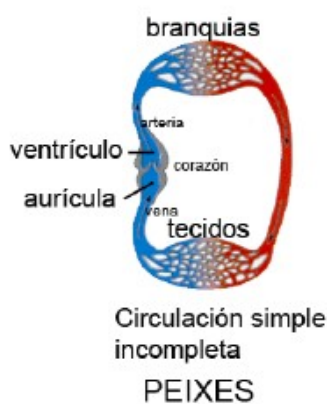
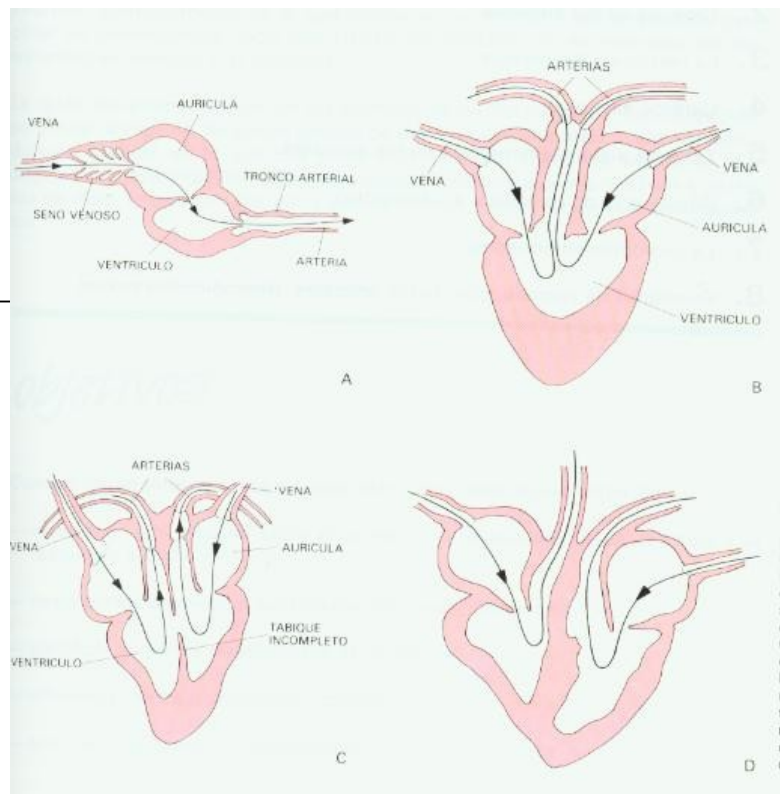
entón de **circulación completa** (se non hai mestura do sangue arterial co sangue veoso) ou de **circulación incompleta** (se se mestura o sangue arterial co veoso).

O corazón dos anfibios e réptiles está formado por dúas aurículas e un ventrículo. Trátase dunha **circulación incompleta** xa que o sangue rico en O_2 procedente dos pulmóns se mestura co sangue con CO_2 , sendo menos efectiva a súa distribución de osíxeno ás células.

O corazón dos peixes está formado por unha aurícula e un ventrículo, o das aves e mamíferos presenta dúas aurículas e dous ventrículos, de modo que o sangue de alto contido en osíxeno non se mestura co de baixo contido. Neste caso a circulación é **completa**.

Diferentes tipos de corazón en vertebrados:

- A) Pez B) Anfibio
C) Réptil D) Aves e mamíferos



Aparellos circulatorios.

2.2.4. O Aparato excretor

Todas as células do animal, por estar vivas, producen sustancias tóxicas produto do seu metabolismo que son expulsadas ao medio interno.

O aparato excretor filtra o líquido do medio interno (do sangue se existe aparato circulatorio), seleccionando as sustancias tóxicas eliminadas polas células e expulsándoas ao exterior.

Os produtos tóxicos disoltos en auga constitúen os ouriños, que se poden expulsar de forma continua ou acumularse en cavidades (*vexigas*) para ser expulsados a un tempo.

Algúns animais teñen tubos excretores moi simples dispersos por todo o organismo. Outros presentan os tubos ou unidades excretoras organizados en aparatos máis ou menos complexos, como poden ser os nefridios dos anélidos, os tubos de Malpighio dos insectos ou os riles dos vertebrados.

3. FUNCIÓN DE RELACIÓN

3.1. Función de relación nos vexetais

Os vexetais carecen de sistema nervioso, polo que a coordinación ten lugar mediante o sistema hormonal.

A diferenza dos animais, nos que as hormonas se fabrican en glándulas especializadas, os vexetais poden sintetizar hormonas en células non específicas.

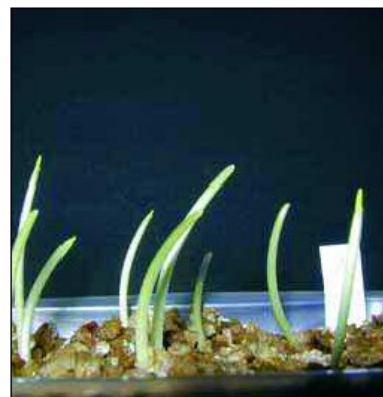
Determinados estímulos, como os cambios de luz ou temperatura, orixinan como resposta a produción de fitohormonas que estimulan o crecemento, a floración, a maduración do froito, etc. Por exemplo a hormona auxina induce ao desenvolvemento do talo e das raíces, mentres que a xiberelina induce a floración e o desenvolvemento dos froitos.

Fronte aos estímulos externos, os vexetais ofrecen dous tipos de respostas: as *nastias* e os *tropismos*.

- As *nastias* son respostas nas que non se considera a orixe do estímulo. Por exemplo, moitas flores péchanse durante a noite, cando falta a luz, mentres que outras, como o “dondiego de noite”, abre as corolas das súas flores unicamente de noite. Un caso particular constitúeno as plantas insectívoras que pechan as súas trampas cando atrapan un insecto e segrega encimas para dixerilo.
- Os *tropismos* son respostas direccionais. Por exemplo, os talos crecen cara á luz (fototropismo) e as raíces cara á terra (xeotropismo). Algunhas plantas orientan as súas flores cara ao sol (heliotropismo).



Nastias en plantas insectívoras



Talos crecendo cara á luz (fototropismo).

3.2. Función de relación nos animais

Nos animais a relación co medio interno e externo realízana os sistemas nervioso e hormonal.

A coordinación hormonal

A **coordinación hormonal** realízase mediante sustancias chamadas **hormonas** que son “mensaxeiros químicos” segregados nas glándulas endócrinas como resposta a un estímulo interno ou externo (por exemplo, as hormonas sexuais dos mamíferos segreganse en dúas glándulas endócrinas: os testículos e os ovarios).

As **glándulas endócrinas** caracterízanse porque non presentan condutos cara ao exterior, senón que verten as súas secrecións directamente no sangue ou no medio interno.

A **función das hormonas** consiste en exercer unha acción específica nun tecido ou órgano determinado, polo que necesitan ser transportadas polo aparato circulatorio dende a glándula ata calquera punto do organismo.

A **acción** das hormonas é **lenta**, xa que tardan en chegar dende as glándulas aos tecidos, **pero é duradeira**, manténdose certo tempo no medio interno. Despois de levar a cabo a súa acción, son eliminadas e o organismo volve a fabricalas cando as necesita, polo que as glándulas endócrinas están en continua actividade.

Poden existir tamén hormonas liberadas por tecidos non glandulares ou por **neuronas secretoras** (células nerviosas con capacidade de secreción). Existe outro tipo de hormonas chamadas **feromonas**, que son liberadas ao exterior por glándulas exócrinas e que teñen relación con moitos comportamentos animais.

Nos invertebrados, como os artrópodos, é frecuente a presenza de neuronas secretoras, que poden liberar hormonas responsables dos cambios de cor, da muda ou da metamorfose. Nos vertebrados as hormonas segreganse en glándulas endócrinas específicas (como son a hipófise, o tiroides, o páncreas, as cápsulas suprarrenais, os ovarios e testículos, etc.)

A coordinación nerviosa

A **coordinación nerviosa** realízase mediante o sistema nervioso.

Nunha coordinación nerviosa cómpre:

1. Un cambio no medio externo ou interno do animal: o **estímulo**.
2. Existencia dunha estrutura que perciba este cambio: **células especializadas** e/ou **órganos dos sentidos**.
3. Elementos de transmisión da información: **neuronas** e **nervios**
4. Estructuras que analicen a información e elaboren as respostas: **centros nerviosos**
5. Elementos de transmisión desas respostas: **neuronas** e **nervios**
6. Estructuras que executen a resposta: **músculos** e **glándulas**.

Receptores: órganos dos sentidos

Grazas os órganos dos sentidos os animais **reciben información dos cambios existentes tanto no medio externo como no medio interno**. Estes cambios poden ser: variacións da temperatura, luz, son, concentración de osíxeno no sangue, posición dos músculos, dirección da gravidade, etc ...

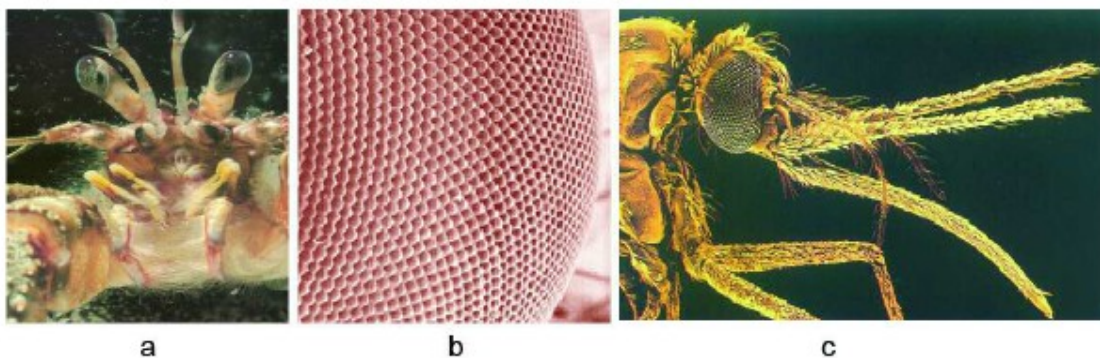
Un órgano dos sentidos **consta de** células sensitivas que producen correntes nerviosas cando reciben o estímulo correspondente. Existen órganos especializados na audición, na vista, no equilibrio, no tacto, na presión, no gusto, no olfacto, etc.

A diferenza duns animais con outros radica en:

- Non todos teñen os mesmos órganos de percepción.
- Non todos presentan a mesma sensibilidade ante un determinado estímulo.
- Non todos son igual de complexos. Poden estar formados por unha soa célula nerviosa, con limitada capacidade de información, ou constituír órganos complexos, como os ollos compostos dos insectos ou o o ollo dos mamíferos.

Polo tanto o coñecemento que ten un animal do mundo que lle rodea de si mesmo é diferente duns a outros.

Tipos de receptores	Sentido	Características	Animais que o posúen
Internos (Informan do que ocorre no interior do animal)	Dor	Informan da posición dos músculos	
Externos (Informan do que ocorre ao redor do animal)	Gusto	Captan sustancias químicas disoltas e líquido. Non sempre está na boca.	
	Olfacto	Captan sustancias químicas disoltas no ar	Insectos e vertebrados
	Audición	Percibe ondas sonoras ou vibracións	Artrópodos, Insectos e vertebrados
	Vista	Percibe cambios da luz. Pode percibir: - Só intensidade de luz - Formas - Relevo	Larvas, Insectos, moluscos Cefalópodos, Crustáceos, Vertebrados, algúns insectos Primates
	Térmico	Cambios de temperatura	
	Equilibrio	Percibe cambios na dirección da gravidade	Todos os animais móbiles
	Tacto	Informa sobre presións de baixa intensidade causadas por outros animais ou obxectos cos que contacta o animal	Todos os animais
	Presión	Informa de presións de alta intensidade	



Órganos dos sentidos de invertebrados:

a) Crustáceo con dous pares de antenas e tres pares de apéndices bucais.

b) Ollo composto de mosca.

c) Antenas e aparello bucal de mosquito.

Neuronas e nervios

Os nervios **son os elementos de transmisión entre** os órganos dos sentidos, os centros nerviosos e as zonas onde se executan as respostas.

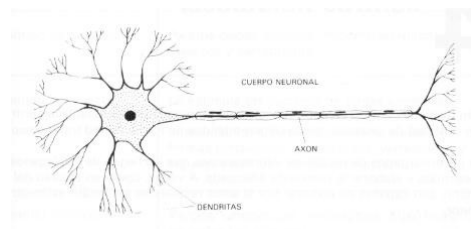
Os nervios **están formados por** células especializadas chamadas **neuronas**.

Na maior parte dos animais as neuronas non poden reproducirse, de modo que o seu número non varía durante toda a súa vida.

Estrutura da neurona:

Nunha neurona pódense distinguir as seguintes partes:

- **Corpo neuronal:** contén o núcleo e a maior parte dos orgánulos celulares.
- **Prolongacións:** poden ser de dous tipos:
 - **Dendritas:** curtas e numerosas.
 - **Axón:** larga e única.



A información transmítese mediante o impulso nervioso nun único sentido polo interior da neurona: entra polas dendritas, pasa polo corpo neuronal e sae polo axón.

O **impulso nervioso** é un proceso electroquímico que se vai transmitindo ao longo das neuronas, pasando dunha neurona a outra. A pesar de que as neuronas non están unidas entre si, establécese unha comunicación entre elas mediante as chamadas **sinapses**.

As neuronas agrúpanse formando os **nervios** (agrupacións das prolongacións) e os **ganglios nerviosos** (agrupacións de corpos neuronais).

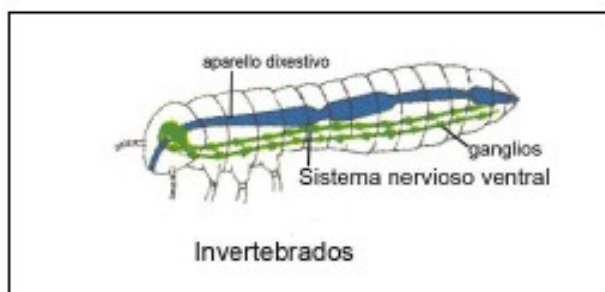
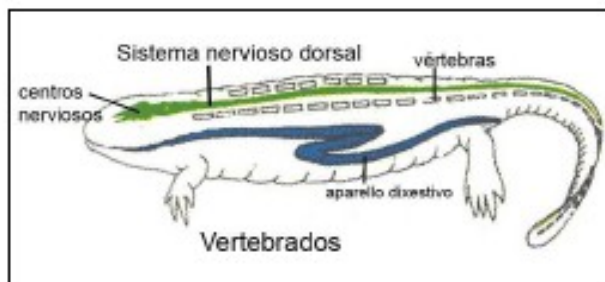
O sistema nervioso dos animais máis simples consta tan só dunha rede de neuronas interconectadas, non hai nervios nin ganglios.

Centros nerviosos

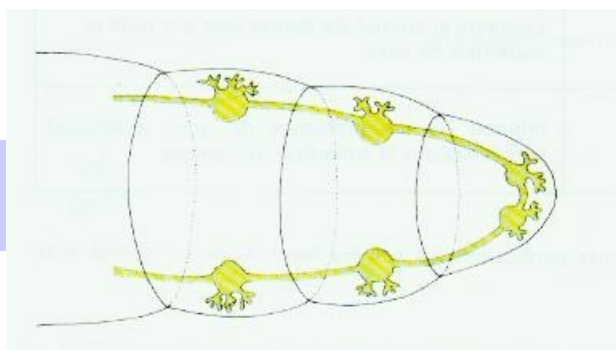
Conforme aumenta a complexidade de organización, van aparecendo nervios e ganglios e, finalmente, **centros nerviosos** que **coordinan as informacións e elaboran as respostas**.

Xa que logo, os centros nerviosos son os encargados de recibir as informacións que lles chegan dos órganos dos sentidos e elaborar a resposta axeitada.

Sistemas nerviosos nos distintos grupos de animais	
Espoxas	Non teñen
Celentéreos	Rede de euronas interconectadas
Anélidos	
Platelmintos	Agrupación de ganglios en posición ventral que se unen por nervios dando o apecto dunha escala de corda.
Nematelmintos	
Moluscos	Concentración de ganglios na cabeza (cerebralización) e nas partes do corpo con maior actividade
Artrópodos	Cerebralización, ganglios en posición ventral en cada segmento do corpo.
Equinodermos	Ganglios distribuídos por todo o corpo e conectados entre si por nervios.
Vertebrados	Sistema nervioso en posición dorsal, cerebralización moi acusada.

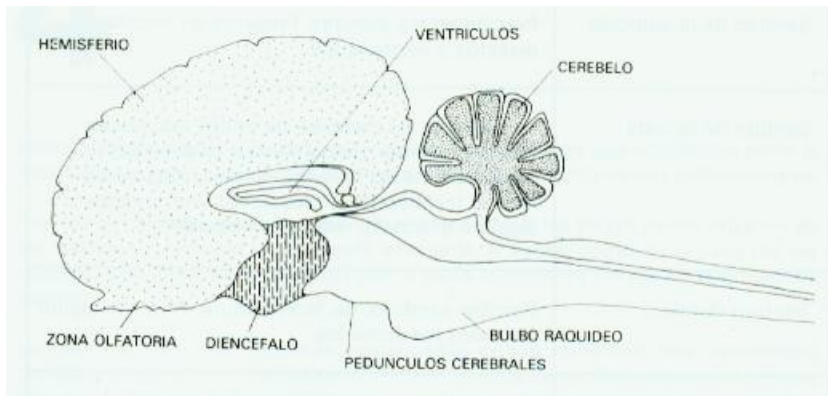
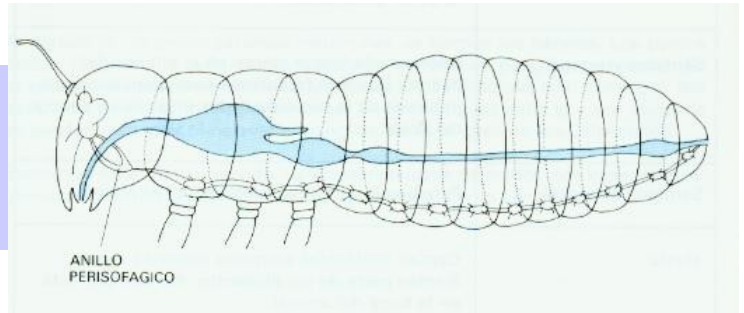


Sistemas nerviosos de vertebrados e invertebrados.



Sistema nervioso en Anélidos: dáse unha concentración de ganglios na porción anterior ou cabeza ou "cefalización"

Sistema nervioso dun insecto: os ganglios da cabeza están en posición dorsal mentres que os restantes ocupan unha posición ventral. O anel periesofáxico une os ganglios da cabeza cos ventrais.



Encéfalo dun vertebrado superior: cada área está especializada nunha determinada función.

Tipos de resposta ante un estímulo

Os animais posúen **órganos dos sentidos** sensibles aos estímulos externos e que están subministrando continuamente información sobre o medio que os rodea. Esta información transmítese ás neuronas que a levan ata os centros nerviosos, e estes envían a aos músculos e glándulas, que son os que executan a resposta do organismo aos estímulos.

ESTÍMULOS → Órganos dos sentidos → Nervios (neuronas sensitivas) → **CENTROS NERVIOSOS**
 → Nervios (neuronas motoras) → Músculos e glándulas → **RESPOSTA**

A elaboración dunha resposta nos centros nerviosos pode ser:

- **Voluntaria** ou **involuntaria**, segundo o animal desexa ou non efectuala.
- **Consciente** ou **inconsciente**, se se decata ou non da súa acción.

4. FUNCIÓN DE REPRODUCCIÓN

4.1. Función de reprodución nos vexetais

Os vexetais considéranse seres vivos sen movemento, sen embargo para reproducirse teñen que utilizar axentes de transporte ou ben presentar células reprodutoras con mobilidade. A súa reprodución pode ser **sexual** ou **asexual**.

Reprodución asexual

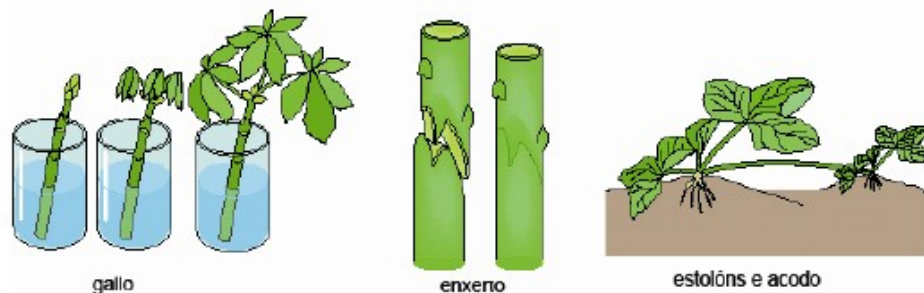
Moitos vexetais pódense reproducir asexualmente por “multiplicación vexetativa”, é dicir, que é posible reproducir un individuo completo a partir dun simple anaco do mesmo, obténdose novos organismos xeneticamente idénticos aos seus proxenitores.

Por exemplo, a pataca reproducese plantando simplemente anacos do tubérculo.

Os vexetais pódense reproducir mediante:

- **Gallos:** anacos de ramas que enraízan ao soterralos, por exemplo, os xeranios.
- **Acodo:** enraizamento das polas máis baixas da planta por soterramento, por exemplo, as roseiras, o acivro, etc.
- **Enxerto:** unión dunha estaquiña cunha póla dunha árbore, por exemplo, a maceira, a vide, etc.

Neste último caso, é aconsellable que o fragmento da planta teña algunha xema, xa que estas conteñen tecidos meristemáticos de tipo embrionario que poden orixinar todo tipo de órganos.



Reprodución asexual dos vexetais.

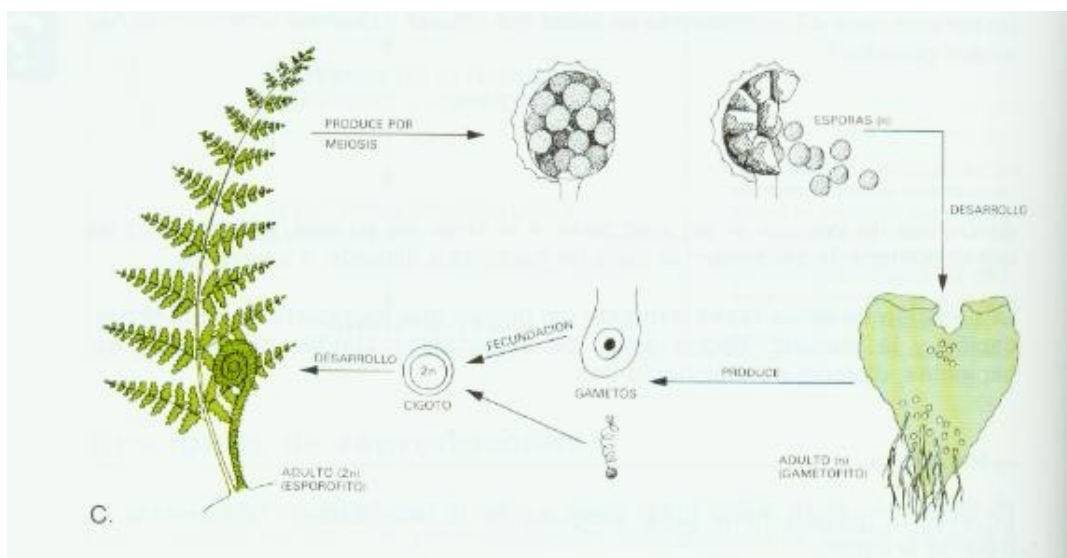
Reprodución sexual : flor, semente e froito

Ao principio do tema falou-se de que os vexetais presentan dous tipos de organización: *cormo* e *talo*. As algas, fungos e líques presentan organización tipo **talo**, e por iso denomínanse TALÓFITAS.

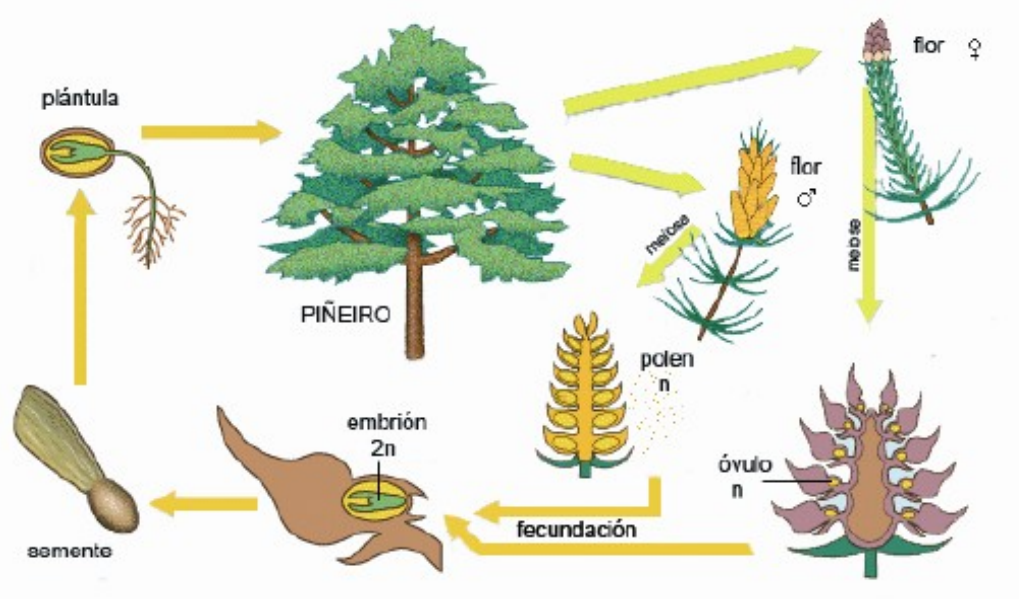
As plantas superiores presentan organización tipo **cormo**, con órganos especializados chamados raíz, talo e follas. Denóminanse CORMÓFITAS

Todos os vexetais, tanto as Talófitas como as Cormófitas presentan células reprodutoras ou **gametos** masculino e feminino e, xa que logo, reprodución sexual.

A unión dos gametos orixina a **célula ovo** ou **cigoto**, que dará lugar ao embrión por divisións celulares sucesivas. O **embrión** orixinará un novo individuo que herdará características tanto dun proxenitor como do outro, favorecéndose deste xeito a diversidade xenética.



Ciclo vital dun fento



Ciclo vital do piñeiro.

Reproducción en Talófitas

Nas Talófitas as únicas células especializadas son os gametos. A unión ou fecundación lévase a cabo no seno da auga.

No caso das algas a fecundación ten lugar na auga e os gametos soen ser móbiles.

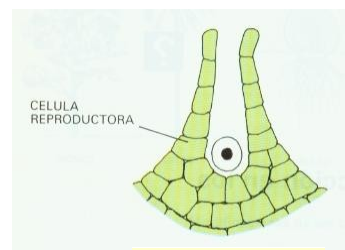
Reproducción en Cormófitas

No medio terrestre existen diferentes tipos de órganos reprodutores, que nos permiten clasificar as Cormófitas en dous grandes grupos:

- **ARQUEGONIADAS.** Plantas con órganos reprodutores femininos chamados *arquegonios*, os masculinos chámanse *anteridios*.

Pertencen a este grupo os Fentos e os Brións.

- **FANERÓGAMAS.** Son as plantas con flores.



Arquegonio

A flor

A flor é unha estrutura constituída por follas modificadas co fin de protexer os gametos, facilitar a fecundación e orixinar os froitos. A flor contén os órganos reprodutores da planta, onde se producen os gametos.

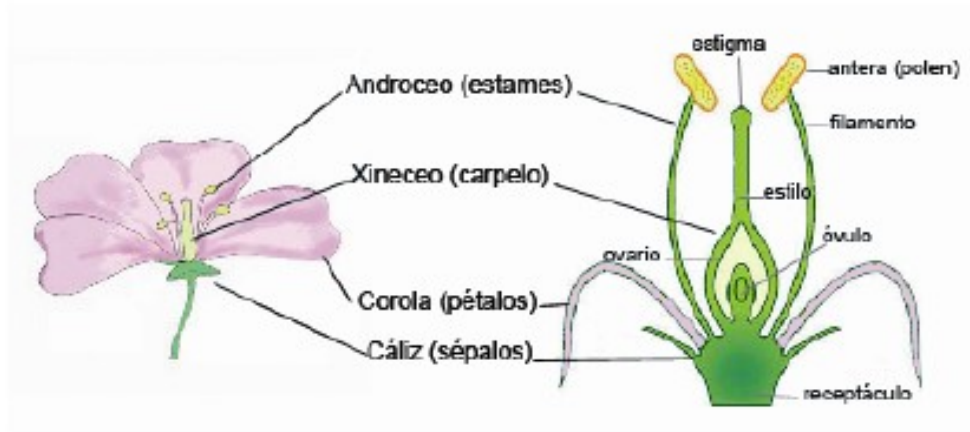
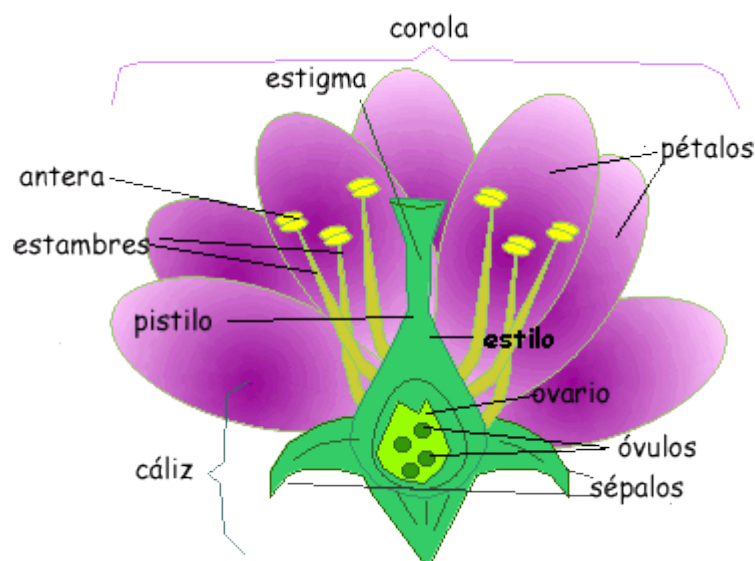
As flores poden ser unisexuais, femininas ou masculinas, ou hermafroditas, cos dous sexos.

Soen presentar follas modificadas con función protectora como son:

- Os **sépalos**. Xealmente de cor verde. Son as primeiras follas que se desenvolven ao se formar a flor e protexen ás que se están formando. O conxunto de sépalos recibe o nome de **cáliz**.
- Os **pétalos**. Moitas veces son coloreados, protexen os aparatos reprodutores e atraen os insectos polinizadores. O conxunto de pétalos recibe o nome de **corola**.

Aparatos reprodutores

- O aparato reprodutor feminino ou **xineceo** está constituído polo **carpelo**, que se fusionan formando o **pistilo** no que se atopa o **ovario**. Os **óvulos** conteñen os gametos femininos.
- O aparato reprodutor masculino ou **androceo** está formado polos **estames**. Nas anteras dos estames están os **grans de pole** que conteñen o gameto masculino.

*Flor hermafrodita.**Estrutura da flor***Formación dun novo vexetal**

Este proceso é longo e pódese descompoñerse en varios pasos:

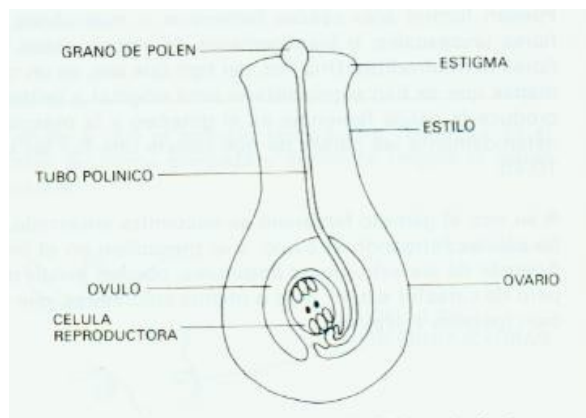
1. Polinización

Para que se produza a fecundación o gran de pole ten que ser transportado ata o xineceo (**polinización**) por medios como o vento (**polinización anemógama**), os insectos (**polinización entomógama**) ou outros animais (**polinización zoógama**), etc. Moitas plantas que teñen flores hermafroditas, como o toxo, poden autofecundarse.

2. Fecundación

A **fecundación** ou **unión dos gametos masculino e feminino** **realízase no óvulo, no interior do ovario.**

Como o gameto feminino está dentro do óvulo e este, á súa vez, dentro do ovario, lonxe da superficie onde se deposita o gran de pole. Para salvar esta distancia o gran de pole ten que emitir unha prolongación ata o óvulo chamada **tubo polínico**, polo que descende o gameto masculino.



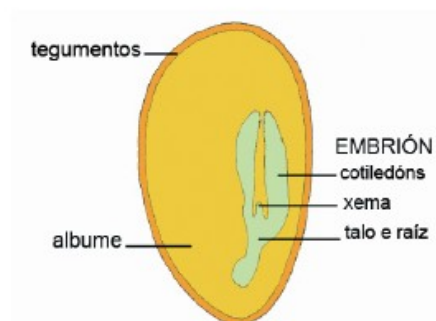
3. Formación da semente

A fecundación dá lugar, no xineceo, á célula ovo ou **cigoto** que orixinará o **embrión**. Ao mesmo tempo outras partes do óvulo transformanse orixinando tecidos protectores e sustancias de reserva: o **albume**

O conxunto do embrión xunto co albume constitúe a **semente**.

Polo tanto nunha **semente** podemos diferenzar:

- As **cutículas ou tegumentos**. Permítenlle á semente manterse inactiva durante moito tempo e soportar condicións ambientais extremas
- O **albume**, con sustancias nutritivas de reserva. Permítenlle ao embrión nutrirse nas primeiras etapas de desenvolvemento.
- O **embrión** que dará lugar a unha nova planta e presenta os seus mesmos órganos pero reducidos.



Estrutura da semente.

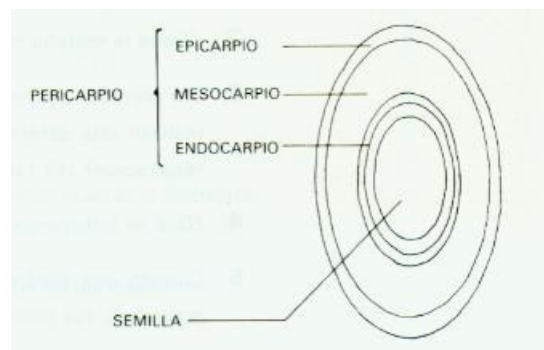
4. Formación do froito

Á vez que se forma a semente o as paredes do ovario s'ofren unha gran transformación, orixinando o froito, que contén a semente.

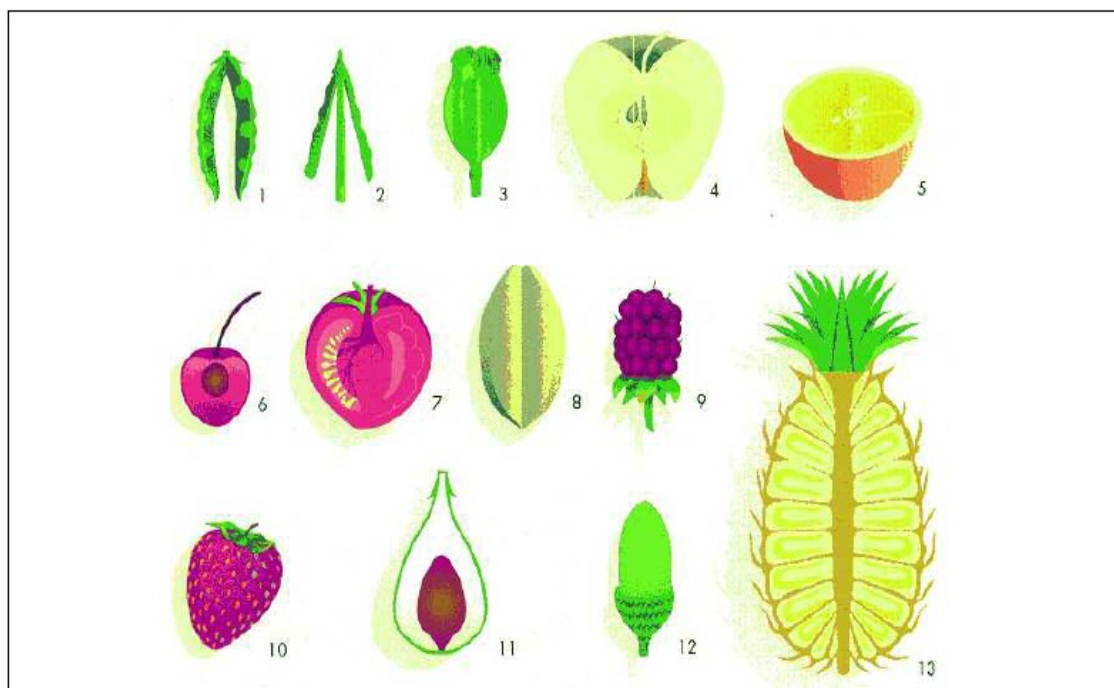
O **froito** está formado polas **sementes** e polo **pericarpo**, que son as paredes que rodean a semente. A estrutura e o grosor destas paredes son moi variados.

Os froitos pódense clasificar:

- Segundo o seu grosor en **carposos** ou **secos**.
- Segundo o número de sementes que conteñan en **monospermos** ou **polispermos**



Cando un froito madura e se separa da planta xa leva no seu interior un embrión dun novo organismo, polo que contribúe a súa dispersión cando é comido polos animais.

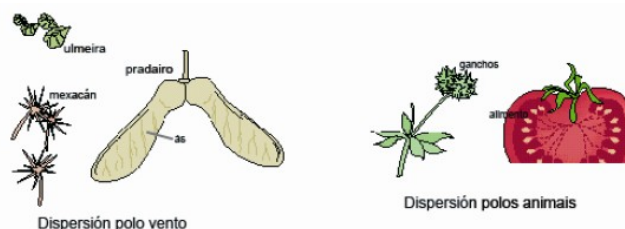


Tipos de froitos: 1) legume, 2) sílicua, 3) caixa, 4) pomo, 5) baga, 6) drupa, 7) baga, 8) cariósipide, 9) bagas, 10) poliaquenio, 11) sicono, 12) aquenio, 13) bagas en infrutescencia.

5. Diseminación

É o desprazamento da semente dende a planta onde se orixinou ata outros lugares para colonizalos.

Para facilitar a dispersión ou desprazamento das sementes as sementes poden presentar expansións a modo de ás que lles permiten planear, ganchos cos que se agarran aos pelos ou as plumas das aves, poden ser comidas por animais e transportadas nos excrementos, etc..



Exemplos de dispersión de sementes.

6. Xerminación

Cando a semente cae nun solo apropiado e atopa unhas condicións axeitadas de humidade, temperatura, osíxeno, luz, etc., o embrión continúa o seu desenvolvemento formando en primeiro lugar follas para poder realizar a fotosíntese e logo o resto da planta.

Para que se produza a xerminación é indispensable a presenza de auga, xa que activa o embrión e hidrata os tecidos rompendo así os tegumentos.

4.2. Función de reprodución nos animais

Reproducción asexual

A reprodución asexual non é moi frecuente nos animais.

A **bipartición**, é dicir, a obtención de dous individuos por partición dun proxenitor, é posible nos anélidos e nos celentéreos. É máis frecuente a división dun embrión para dar lugar a dous individuos idénticos (similar ao caso dos xemelgos monocigóticos na especie humana).

Outros animais, como a hidra de auga doce, poden reproducirse por **xemación**, producindo xemas que se separan do organismo e dan lugar a novos individuos.

Reproducción sexual

Para realizala cómpre células reprodutoras especializadas ou **gametos**, que se orixinan nos órganos sexuais ou **gónadas**.

Os gametos proceden de células nai que sofren un proceso de meiose polo que posúen a metade dos cromosomas característicos da especie. Por exemplo, todas as células da especie humana teñen 46 cromosomas, agás os gametos masculino e feminino que teñen só 23.

O **aparello reprodutor** dos animais está formado por:

- Os órganos sexuais ou **gónadas**, producen os gametos:
 - As gónadas femininas reciben o nome de **ovarios** e nelas prodúcense os gametos femininos ou **óvulos**.
 - As gónadas masculinas ou **testículos** producen os gametos masculinos ou **espermatozoides**.
- **Condutos**, onde se produce a fecundación ou que levan os gametos ata os órganos copuladores.
- **Órganos copuladores**, naqueles animais que presentan fecundación interna.

Alguns animais son **hermafroditas**, é dicir, que producen tanto gametos masculinos como femininos. Mais a maioría das especies presentan sexos separados, podendo falarse de **“dimorfismo sexual”** se os individuos se diferenzan en tamaño, coloración, forma, etc., segundo o seu sexo.

Excepcionalmente, alguns animais como os pulgóns ou as cochinillas nalgún momento da súa vida reproducense por un mecanismo chamado **partenoxénese**, no que unha femia pode ter descendencia sen participación do sexo masculino.

A **reproducción** pode dividirse en varias **fases**:

1. Fecundación

A **fecundación** consiste na **unión dos gametos masculino e feminino para dar lugar á célula ovo ou cigoto**. Pode ser:

- Se a fecundación ten lugar no medio externo (sempre acuático) fálase de **fecundación externa**.
- Se a unión dos gametos se produce no interior do corpo da femia, denomínase **fecundación interna**.

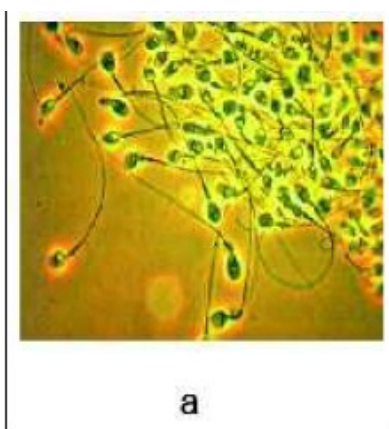
De calquera xeito ten que realizarse nun ambiente con certa humidade, de modo que no medio acuático pode ser externa pero no medio terrestre soe ser interna.

➔ Na **fecundación externa** os gametos masculinos e femininos son liberados directamente ao medio acuático. Para que aumenten as posibilidades de encontro duns gametos cos outros os animais teñen dúas solucións:

- Producir simultaneamente un número moi elevado de gametos.
- En especies de pouca mobilidade, os individuos viven agrupados nunha área moi pequena e liberan os gametos de forma simultánea.

Os animais acuáticos que se desprazan non producen tantos gametos xa que poden aproximarse entre eles. Xeralmente desenvolven estratexias de recoñecemento e de cortejo para garantir a súa reprodución.

➔ A **fecundación interna** preséntana algúns animais acuáticos e practicamente todos os terrestres. Ten a vantaxe de que a produción de gametos é máis reducida, pero son necesarios condutos que comuniquen as gónadas co exterior e estruturas ou órganos copuladores que permitan que os espermatozoides cheguen aos órganos reprodutores femininos.



a) Espermatozoides desprazándose.



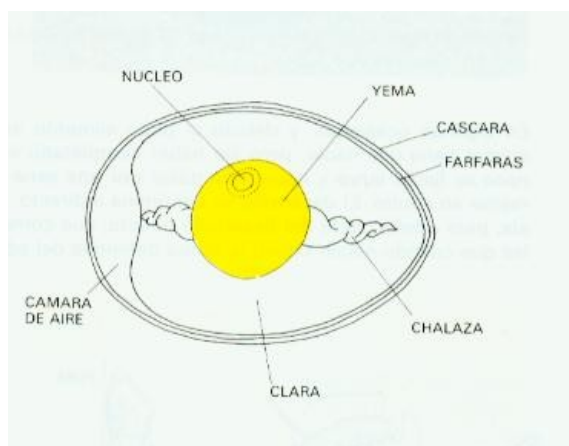
b) Espermatozoides fecundando o óvulo.

2. Formación da célula ovo

A célula ovo ou **cigoto** é o resultado da fusión dun óvulo e dun espermatozoide.

A célula ovo orixina o **embrión** e máis tarde un novo individuo, polo que ten que ter protección e dispoñer de reservas alimenticias.

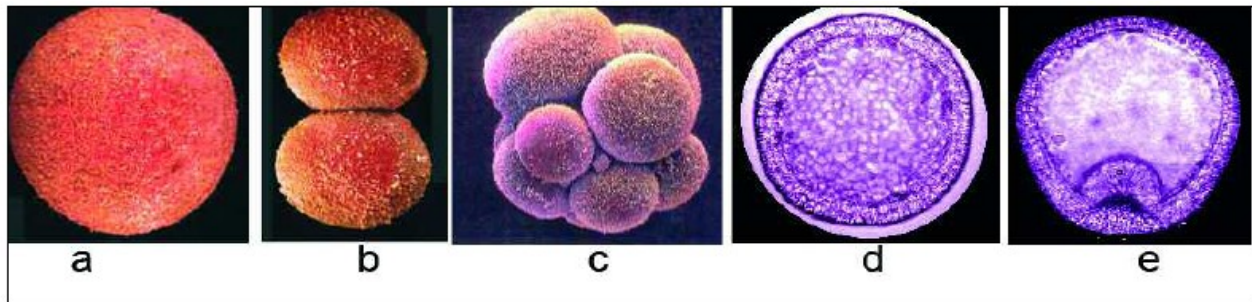
Nos ovos de moitos animais, como as aves, o embrión está protexido por varias capas de tecidos e cubertas endurecidas con sales minerais. Dispón ademais de reservas nutritivas (*xema* e *clara* ou *albume*) que permiten o seu desenvolvemento, así como de cámaras de aire que lle subministran osíxeno.



3. Desenvolvemento embrionario

O cigoto experimenta sucesivas divisións celulares. As súas células orgánzanse en capas ou follas embrionarias, que irán diferenciándose para dar lugar aos órganos, aparatos e sistemas que constituirán o individuo adulto. Todo o proceso denomínase **desenvolvemento embrionario** e consta de tres **fases**:

- Na primeira consiste en conseguir un gran número de células.
- A segunda consiste en organizar as células en tecidos.
- A terceira, consiste na formación de órganos.



Desenvolvemento embrionario: a) cigoto, b) división do cigoto, c) mórula, d) blástula, e) gástrula.

Segundo o lugar onde se produza o proceso distinguimos:

- ➔ Os animais **ovíparos**, como os peixes, as aves ou as tartarugas, desenvolven os cigotos **fóra do corpo da nai**.
- ➔ Os **ovovivíparos**, como as víboras ou as quenllas, desenvólvenos **en condutos xenitais no interior da nai**, pero **sen ter relación nutricional con ela**. Algúns animais que non son ovovivíparos protexen os ovos ou a prole no seu corpo, pero sen gardar relación co aparello reprodutor, por exemplo o cabaliño de mar macho garda os ovos nun espazo do seu abdome.
- ➔ Os **vivíparos**, como os mamíferos, desenvolven o cigoto **en órganos do aparello reprodutor da nai**, que mantén relación nutricional co embrión a través dunha estrutura chamada **placenta**.

O ser vivo que se está a desenvolver, pero que xa non é cigoto chámase **embrión**.

Os réptiles, aves e mamíferos presentan un **desenvolvemento directo**, é dicir, que o cigoto orixina directamente individuos semellantes aos adultos.

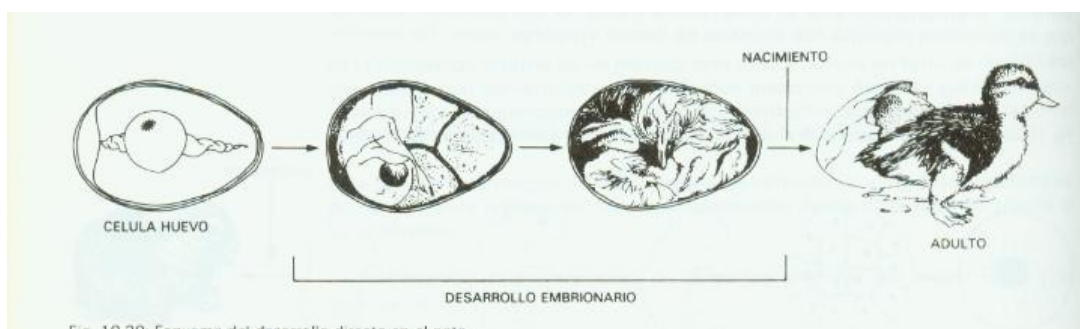
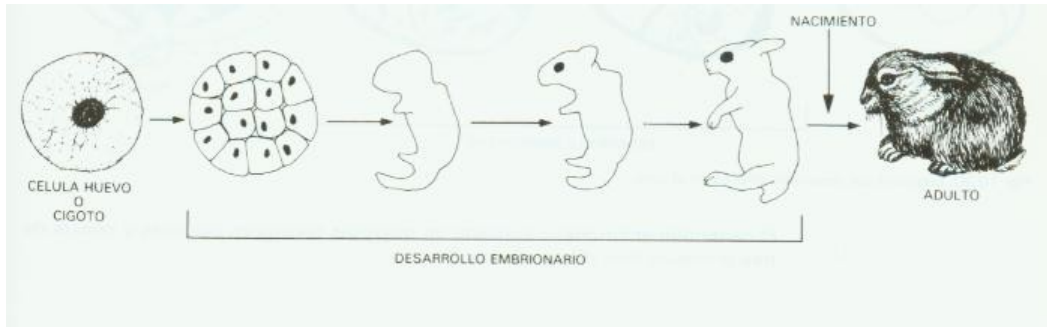


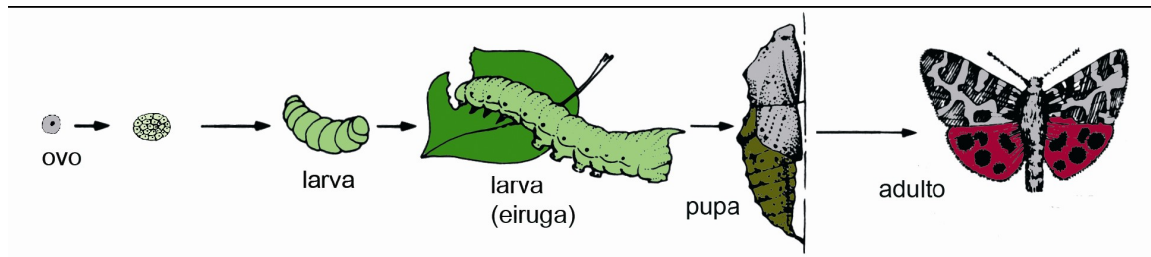
Fig. 10.30: Esquema del desarrollo directo en el nato.

Desenvolvemento directo no parrulo



Desenvolvemento directo no coello

Noutros animais, como os insectos ou algúns vertebrados de auga doce, o ovo ten escasas reservas nutritivas polo que o embrión non dá lugar directamente ao individuo adulto senón á **larva**, que ten que pasar por unha serie de fases de desenvolvemento ata converterse en adulto definitivo. Fálase entón de **desenvolvemento indirecto**, e o proceso polo que pasa **metamorfose**.



Metamorfose nun insecto

4. Coidados postnatais

Logo do nacemento das crías, moitos animais ofrécenlles coidados por parte dos propios pais ou doutros adultos.

Ás veces estes coidados son moi sinxelos e consisten unicamente en preparar un lugar onde depositar o ovo. Outros son extraordinariamente complexos, dándose unha gran variedade de relacións e comportamentos, desde preparar lugares de refuxio ata desenvolver condutas de aprendizaxe.