L'ESTRUCTURA DELS ECOSISTEMES:

El biòtop

Introducció

- Els organismes interactuen amb el seu medi ambient en diferents nivells:
  - Les condicions físiques que envolten un organisme, com la temperatura, la humitat, la llum, influeixen en els processos fisiològics bàsics que són crucials per a la seva supervivència i creixement.
  - Un organisme ha d'adquirir els recursos essencials del medi ambient que l'envolta i al fer-ho s'ha de protegir per no transformar-se en l'aliment d'altres organismes.
  - Un organisme ha de diferenciar un amic d'un enemic, distingir entre companys potencials i possibles depredadors, tot amb l'**objectiu final de tot ésser viu: passar els seus gens a les generacions posteriors.**

- El medi ambient en el que cada organisme dur a terme la seva “lluita per l'existència” és un lloc, una localització física en el temps i en l'espai. Pot ser tan gran i estable com un oceà o tan petit i transitori com un toll d'aigua en el sòl.

- El **medi ambient** d'un organisme inclou ...
  - els altres organismes que coexisteixen amb ell i,
  - les condicions físiques i químiques que el poden afectar.

L'ecologia

És la ciència que estudia les interaccions entre els éssers vius i el lloc on viuen.

- Els organismes interactuen amb el medi ambient dins del context de l'**ecosistema.**

ecosistema = eco + sistema

- eco = ambient
- sistema = conjunt de parts relacionades que funcionen com una unitat.

Un ecosistema es format per dos elements bàsics que interactuen: el component viu o **biòtic** i el component físic o **abiòtic**.

Poblacions, comunitats i ecosistemes

- **Població**: conjunt d'individus d'una mateixa espècie que habiten en un indret determinat.
- **Comunitat o biocenosi**: conjunt de poblacions de diferents espècies que viuen relacionades en un mateix indret.
- **Ecosistema**: conjunt format pels éssers vius d'un indret (*comunitat o biocenosi*), el medi físic i químic d'aquest indret (*biotop*), i les interaccions que s'estableixen entre tots aquests elements.

Elements d'un **ECOSISTEMA**

BIOCENOSI

- Part **BIÒTICA** de l'ecosistema.
- Constituïda per...
  - Conjunt de poblacions d'éssers vius
  - Relacions biòtiques

BIÒTOP

- Part **ABIÒTICA** de l'ecosistema.
- Constituïda per...
  - El medi
  - El substrat
  - Els factors ambientals.

Les interaccions entre la biocenosi i el biòtop limiten la distribució de les especies.

El biòtop

- Part abiòtica (no viva) de l'ecosistema.
- Consta de:
  - El **medi** que envolta els organismes
  - El **substrat** sobre el qual es fixen, s'aguanten o es desplacen els organismes.
  - Els **factors ambientals fisicoquímics** que influeixen en la vida dels organismes

El medi:

- Fluid que envolta els éssers vius: aire o aigua.
- A la biosfera hi ha dos medis:

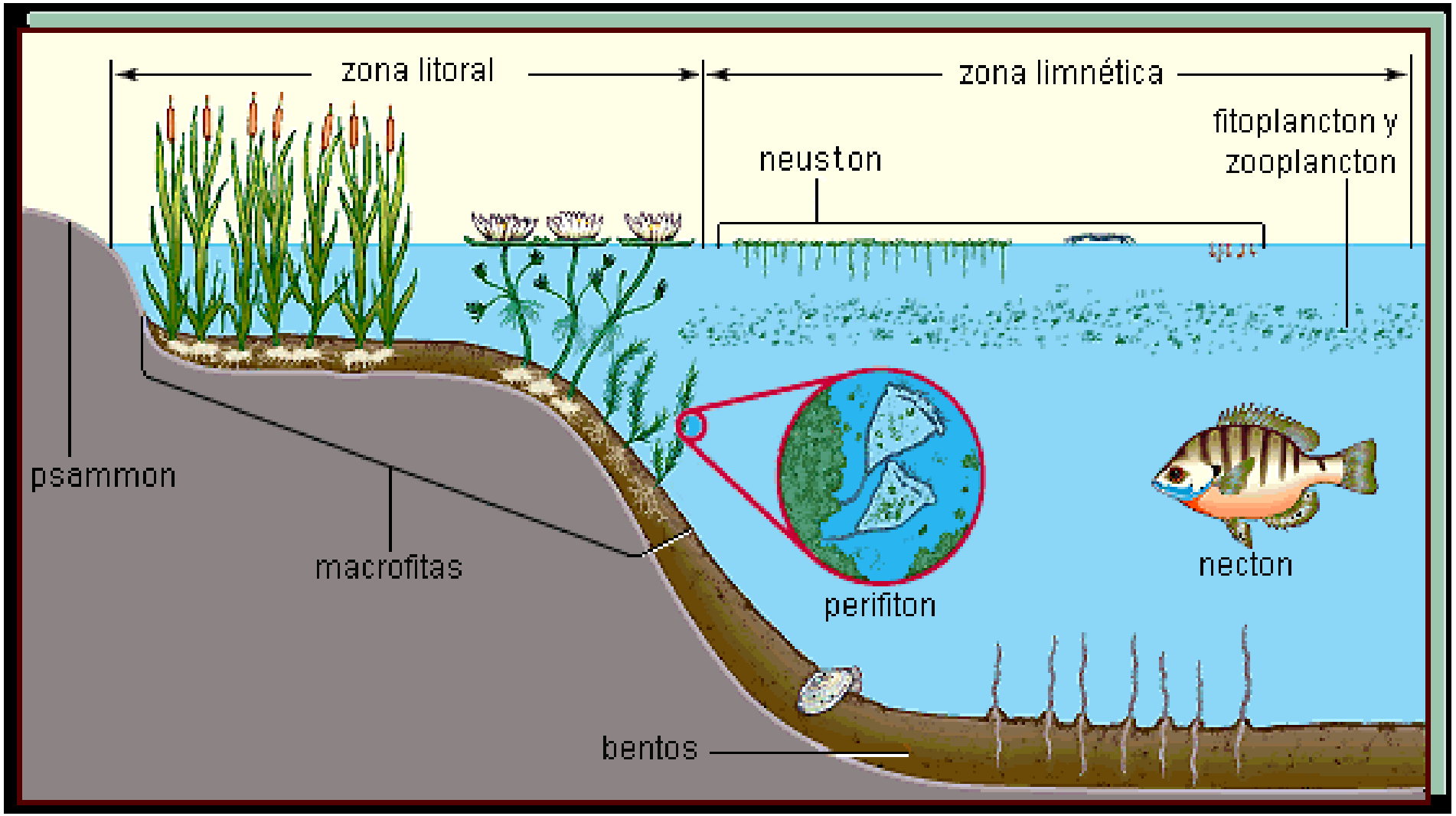
Medi aeri

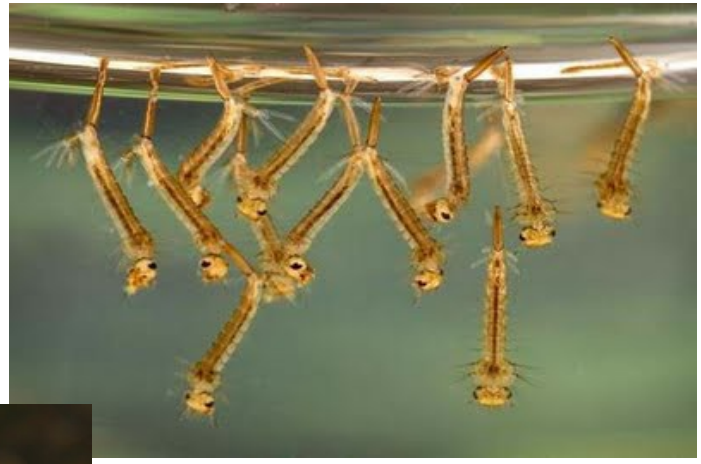
- Constituït pels gasos que formen l'atmosfera propera a la superfície (N_2, O_2, CO_2, Ar...), el vapor d'aigua i les partícules en suspensió.

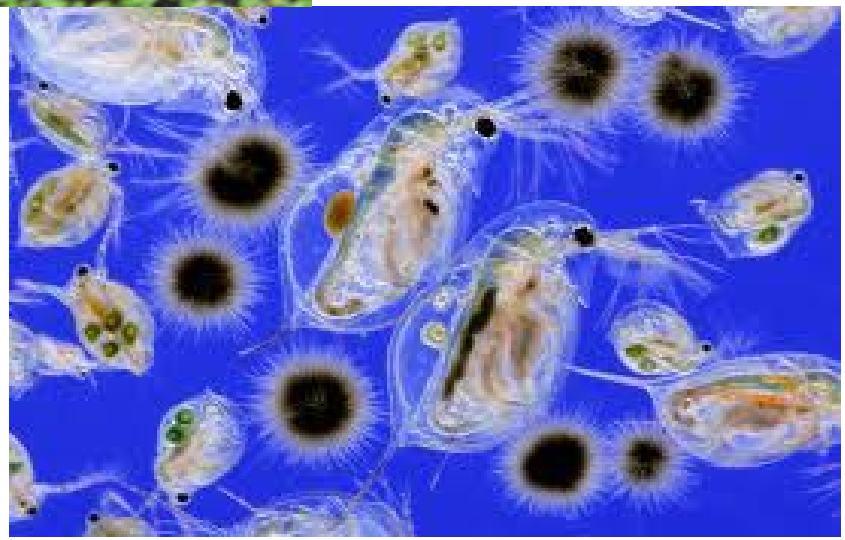
Medi aquàtic

- Constituït per l'aigua que forma els mars, oceans, rius, llacs, etc.

El medi aquàtic







El medi aeri o terrestre

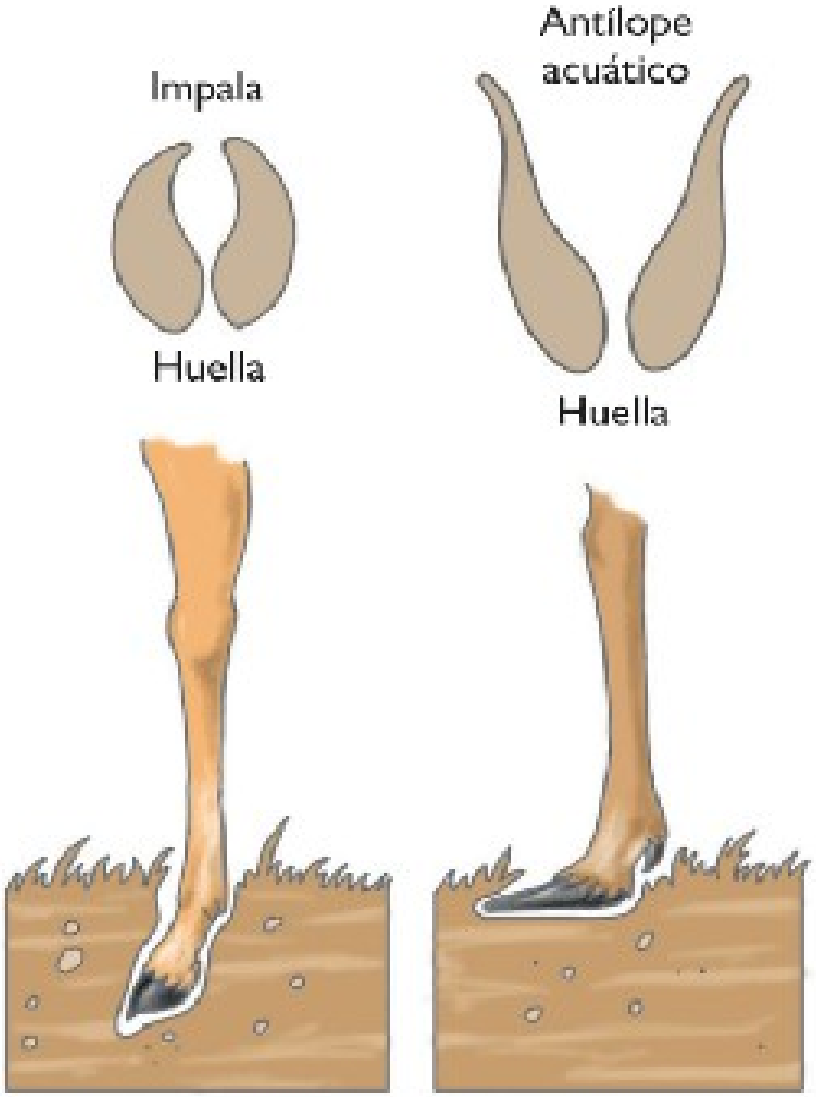
- Els organismes que viuen en el medi aeri necessiten estructures de sustentació que impedeixin que s'esclafin contra la superfície per l'efecte de la gravetat.
  - Per exemple **l'esquelet** dels animals i el **teixit llenyós** (cel·lulosa, lignina) dels vegetals

El sargàs gegant (*Macrocystis pyrifera*), és un alga que pot assolir els 30 m d'alçada fins a la superfície. Manté la flotabilitat gràcies a unes vesícules de gas que té en cadascuna de les seves fulles. Quan s'extreuen de l'aigua, aquestes algues cauen massivament. Al no presentar estructures de sustentació reforçades amb cel·lulosa o lignina no poden sostenir el seu propi pes. Pel contrari, la sequoia roja (*Sequoia sempervirens*), un arbre d'igual alçada que l'alga ha de dedicar més del 80% de la seva biomassa al teixits de sosteniment i conducció per l'efecte de les forces gravitacionals.

El subtrat:

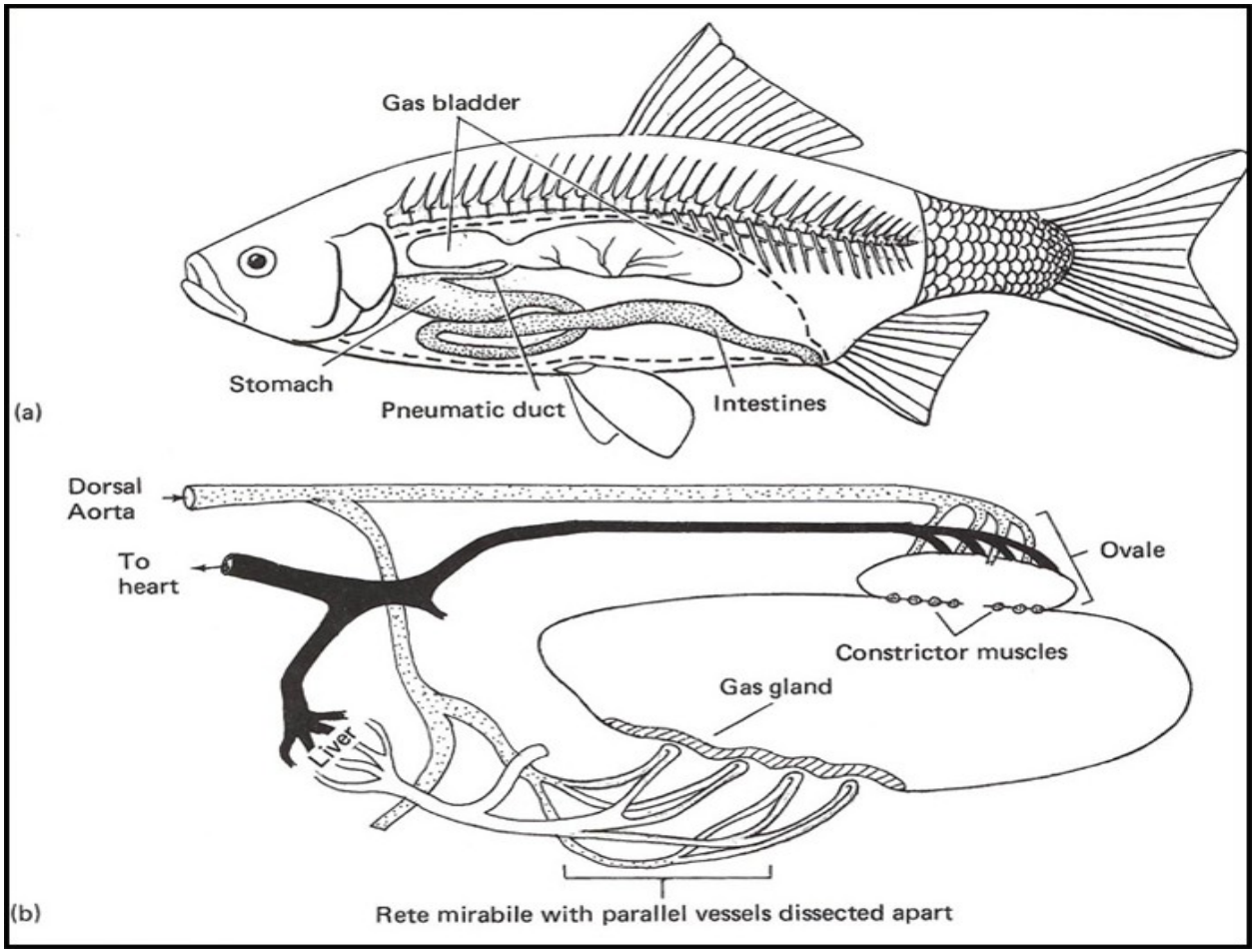
- Conjunt de substàncies que formen la **superfície sobre la qual** els organismes **es fixen, s'aguanten o es desplacen.**
- Exemples:
  - El sòl
  - Una roca
  - Un fons arenós
  - L'aigua
  - El cos d'altres éssers vius

- En els animals terrestres és imprescindible que el sistema locomotor estigui adaptat al tipus de sòl en que desenvolupen la seva activitat. Per exemple les potes dels diversos animals són diferents segons el tipus de sòl en que es moeun.
  - Els animals que viuen en **sòls durs i compactes** tenen *cascos, peülles o urpes dures*, que faciliten que s'arrapin bé al sòl.
  - Els animals que viuen en **sòls poc consistents** tenen, generalment, *més superfície de contacte amb el sòl*. D'aquesta manera, el pes de l'animal es distribueix sobre una superfície més ampla, i això evita que s'enfonsi. Per exemple, els antílops aquàtics, animals que viuen als pantans africans, són molt semblants als que viuen a la sabana, tant pel que fa a la grandària com al pes, però en canvi tenen les peülles molt més grans, de manera que s'enfonsen menys en els sòls fangosos. Aquestes peülles, però, no són gens efectives en sòls compactes perquè fan difícil poder córrer.



- Els animals que viuen a l'aigua (peixos, tortugues marines, dofins, etc) tenen un seguit de característiques semblants, que són adaptacions al medi aquàtic i a la natació.
  - El **cos** dels animals aquàtics és **hidrodinàmic**, forma que ofereix menys resistència al desplaçament. Tots tenen *forma de fus*, que és la més adequada per nedar.
  - Molts peixos tenen el **cos cobert d'una substància que els fa lliscosos**, fet que afavoreix encara més el seu desplaçament per l'aigua.
  - Les **extremitats** dels animals aquàtics són **amples**. Un aleta d'un peix és molt més efectiva per nedar que el braç d'una persona. Això es deu al fet que quan el peix mou l'aleta, desplaça molta més aigua, amb la qual cosa s'impulsa millor. Aquesta adaptació també es dona en els insectes i en els crustacis que en mouen per l'aigua: tenen les potes més amples que les dels mateixos animals terrestres.

- La major part de peixos poden controlar la seva **flotabilitat** mitjançant un sac ple d'aire anomenat bufeta **natatòria**. Es tracta d'una cambra plena d'aire (gasos que extreuen de la sang) que els permet regular la capacitat de flotació per poder ascendir i descendir amb més facilitat.

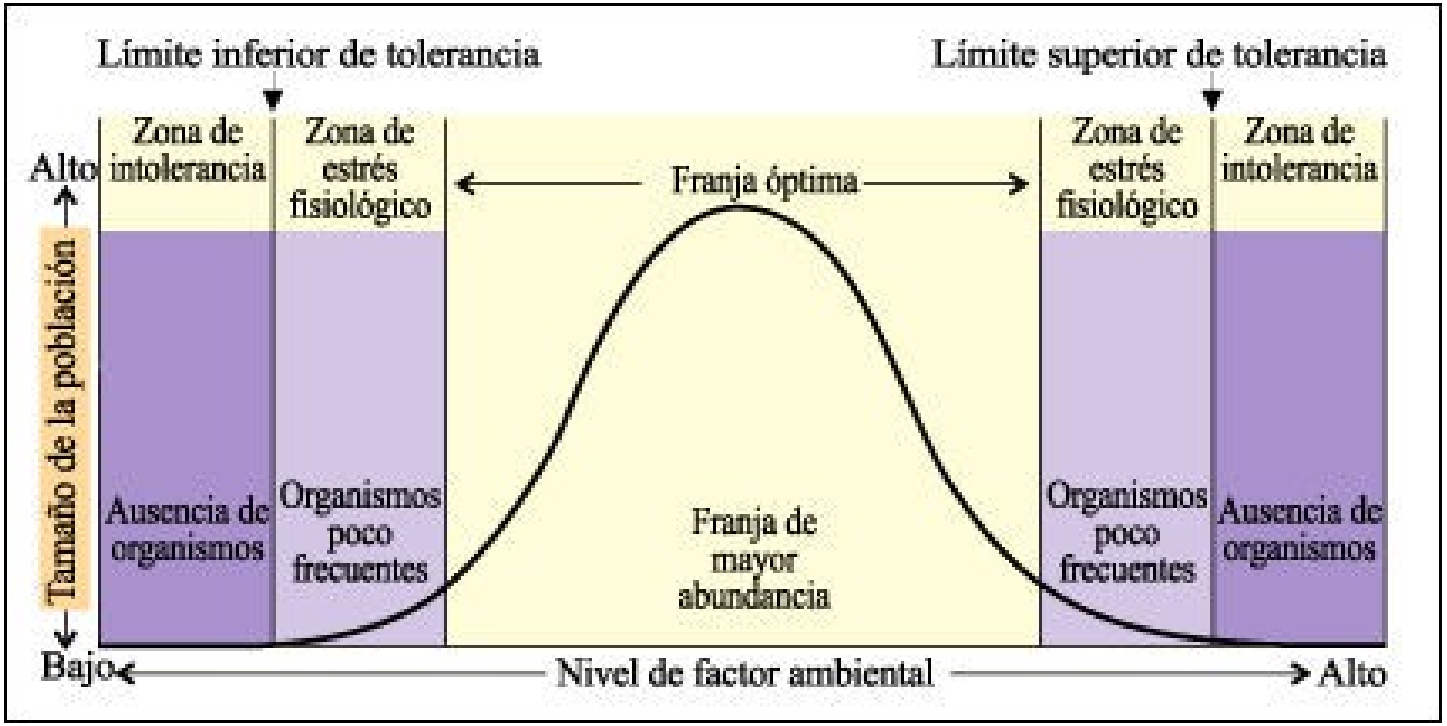


Factors abiòtics i adaptacions

- Els **factors abiòtics** són aquelles **característiques físiques i químiques del medi ambient** susceptibles de variar al llarg del temps i que influeixen en els organismes vius, provocant en ells respostes diverses.
- En són exemples...
  - la temperatura,
  - la llum,
  - la humitat,
  - la salinitat
  - la pressió,
  - etc.

- Els diferents ambients de la Terra es caracteritzen per tenir uns factors abiòtics específics que són determinants en la distribució i abundància dels éssers vius, ja que aquests tan sols poden suportar-los dins uns certs límits.
- Existeixen organismes que poden viure en **intervals de valors molt amplis** d'un determinat factor abiòtic, se'ls anomena **organismes eurioics** (euriterms, eurihalins). Altres organismes, en canvi, només toleren **intervals molt estrets**: són els **organismes estenoics** (estenoterms, estenohalins).

- S'anomenen **límits de tolerància** aquells marges per a cadascuna de les variables ambientals més enllà de les quals una espècie no hi pot viure.
- Aquells límits en què l'activitat biològica és més eficaç constitueixen els **marges òptims**.



Concepte d'adaptació

- L’adaptació és l’adequació dels organismes a l’ambient on viuen. Aquesta adequació, fruit de la selecció natural i, per tant, qüestió de supervivència, afecta tant les seves característiques anatòmiques (de forma), com les fisiològiques (de funcionament) i les etològiques (de conducta).

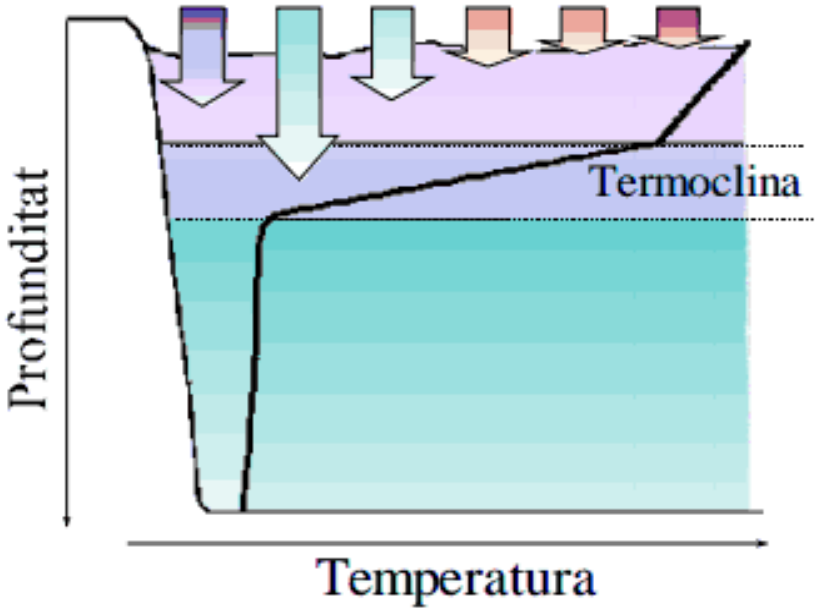
Si el talp està adaptat a la vida subterrània, amb les extremitats anteriors excavadores i amb els òrgans dels sentits modificats, i el peix ho està a la vida aquàtica, amb la forma hidrodinàmica, la bufeta natatòria, la línia lateral que li permet captar la composició química de l’aigua, etc., és perquè aquesta manera de ser els ha permès de sobreviure i colonitzar aquets hàbitats i deixar-hi descendents.

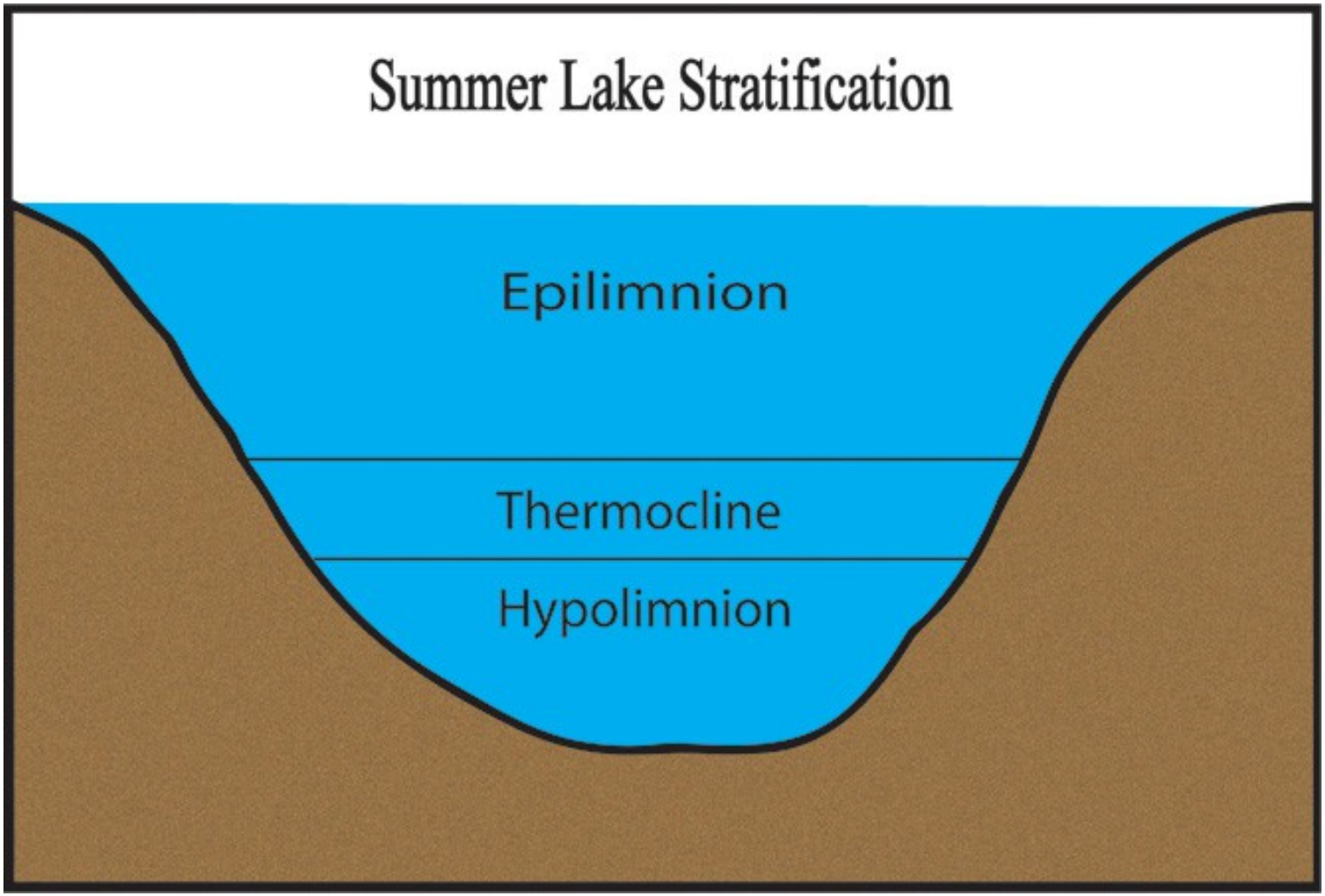
La temperatura

- **<u>Medi aeri:</u> oscil·lació tèrmica elevada** tant al llarg del dia com per efecte estacional. En el desert es poden tenir diferències de més de 40 ^{0}C entre la temperatura del dia i de la nit. En zones de clima continental extrem es poden donar diferències de més de 50 ^{0}C entre la màxima a l'estiu i la mínima a l'hivern.
  - T mínima enregistrada: - 89,2 ^{0}C (Antàrtida)
  - T màxima a l'ombra: 60 ^{0}C (Sahara)
- **<u>Medi aquàtic:</u>** les **temperatures no** són **tan extremes** a causa de l'elevada calor específica de l'aigua i de la menor densitat de l'aigua en estat sòlid que en estat líquid.
  - La major part de la massa d'aigua dels oceans es troba a una temperatura entre els 2 ^{0}C i 4 ^{0}C.
  - La temperatura de l'aigua a la superfície sí que presenta més oscil·lacions: varia entre els -2 ^{0}C, a les latituds polars, i 30 ^{0}C a les zones equatorials.

En el medi aquàtic, la temperatura varia segons la profunditat de l'aigua

- La temperatura de l'aigua és un factor que depèn de la radiació, com l'absorció de la radiació solar es produeix en els primers metres de la columna d'aigua es dona un escalfament diferencial de les capes d'aigua.
- Per això, en general, podem distingir tres zones:
  - Una capa superficial, càlida (variable en funció de les temperatures exteriors), menys densa, en la qual la temperatura baixa lentament (anomenada **epilimnion** en un llac).
  - Una capa profunda d'aigües fredes, més densa, en la que el descens de temperatura amb la profunditat és molt lent (**hipolimnion** d'un llac)
  - Una capa intermèdia, **termoclina**, situada entre les dues anteriors en la que en pocs metres de descens es produeix una baixada molt ràpida de temperatura.




Summer Lake Stratification
Epilimnion
Thermocline
Hypolimnion

Per què és important la temperatura per als organismes?

- La temperatura determina la **velocitat de les reaccions bioquímiques** i la **disponibilitat d'aigua**.
- La temperatura determina la **velocitat de desenvolupament** dels organismes.
- Alguns organismes usen la temperatura com una **"senyal" per regular el seu cicle de vida**:
  - *Exemple 1:* la germinació a la tardor de les llavors de les plantes anuals mediterrànies ha d'anar precedida de temperatures elevades.
  - *Exemple 2*: la brotada de molts arbres de zones temperades ha d'anar precedida d'una acumulació d'hores de fred.

Per què les temperatures extremes limiten la vida dels organismes?

- Temperatures molt baixes poden produir la mort dels organismes per **congelació dels líquids interns** (per tant, destrucció dels teixits causada pels cristalls de gel que s'hi formen o bé formació d'embòlies en el xilema en les plantes), així com per **alteracions de les funcions cel·lulars, alentiment de molts processos metabòlics i per deshidratació.**
- Temperatures molt altes produeixen la mort dels organismes per **desnaturalització de les proteïnes** i dels àcids nucleics, així com per **deshidratació**.

- La vida activa és possible entre uns quants graus sota zero i uns +50^{0}C.

Adaptacions dels animals a la temperatura

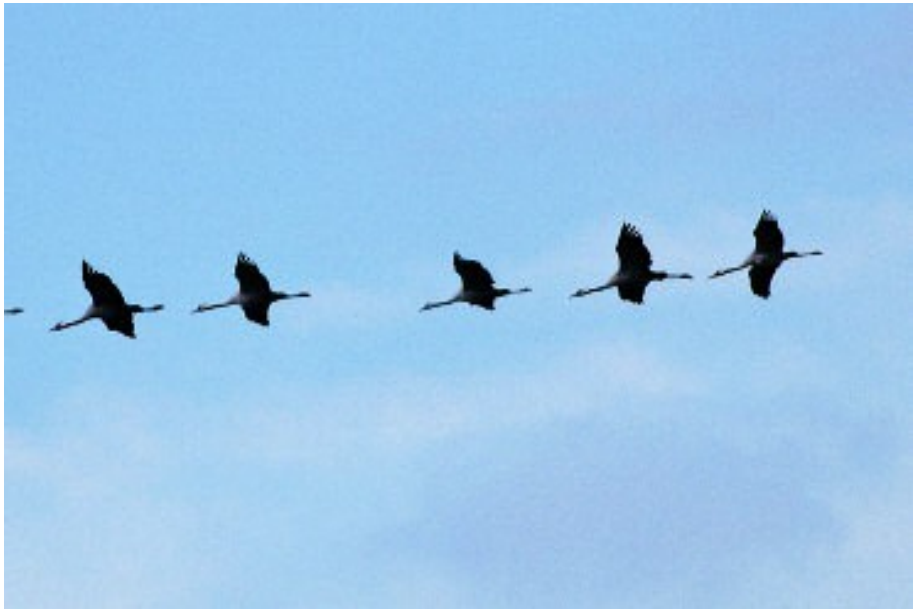
- **Cal distingir entre les estratègies** que segueixen els **animals homeoterms**, capaços de mantenir la temperatura corporal constant, com els *ocells* i els *mamífers*, i la dels **animals poiquiloterms**, la temperatura corporal dels quals canvia amb la del medi extern, com els *rèptils*, *amfibis, peixos, insectes i altres invertebrats*.

Estratègies dels animals homeoterms

- Cobertes aïllants com el pèl, les plomes o una capa de greix gruixuda sota la pell per suportar el fred.
- Pèrdua d'aigua per transpiració per refrigerar el cos quan la T és molt alta.
- Hàbits posturals, per tal de modificar la relació S/V. Per exemple arrupir-se quan fa fred, disminueix la relació S/V (a l'exposar menys superfície al medi), reduint-se així la pèrdua de calor. Al contrari exposar més superfície del cos a l'aire augmenta la dissipació de calor.
- La piloerecció crea una capa d'aire entre la pell i l'ambient augmentant l'aïllament.
- Colors clars de la pell o de les plomes per reflexar les radiacions o bé colors foscos per absorbir-les.
- Tremolors (contracció involuntària dels músculs esquelètics) per augmentar la producció de calor.
- Hàbits crepusculars per evitar les hores de més insolació
- La migració per evitar les èpoques desfavorables.
- Letàrgia hivernal o estival.

Estratègies dels animals poiquiloterms

- Hàbits conductuals com buscar la llum del Sol o l'ombra.
  - Allunyar-se al màxim del fred amagant-se sota terra o en refugis o buscant l'ombra dels arbres.
  - Prendre el Sol per escalfar-se, romandre a sobre de pedres que retenen el calor...
- Hàbits posturals com estirar molt les potes per allunyar-se del terra calent, tal com fan els insectes i els llangardaixos del desert.
- Entrar en estat de letàrgia reduint el metabolisme tant com poden durant les èpoques desfavorables (hivernació o estivació)
- Hàbits crepusculars per evitar les hores de més insolació.
- La migració per evitar les èpoques desfavorables.



Alguns ocells, com ara les grues de la fotografia, quan arriba la tardor migren a zones amb condicions climàtiques més favorables. A la primavera, repeteixen el viatge en sentit invers.

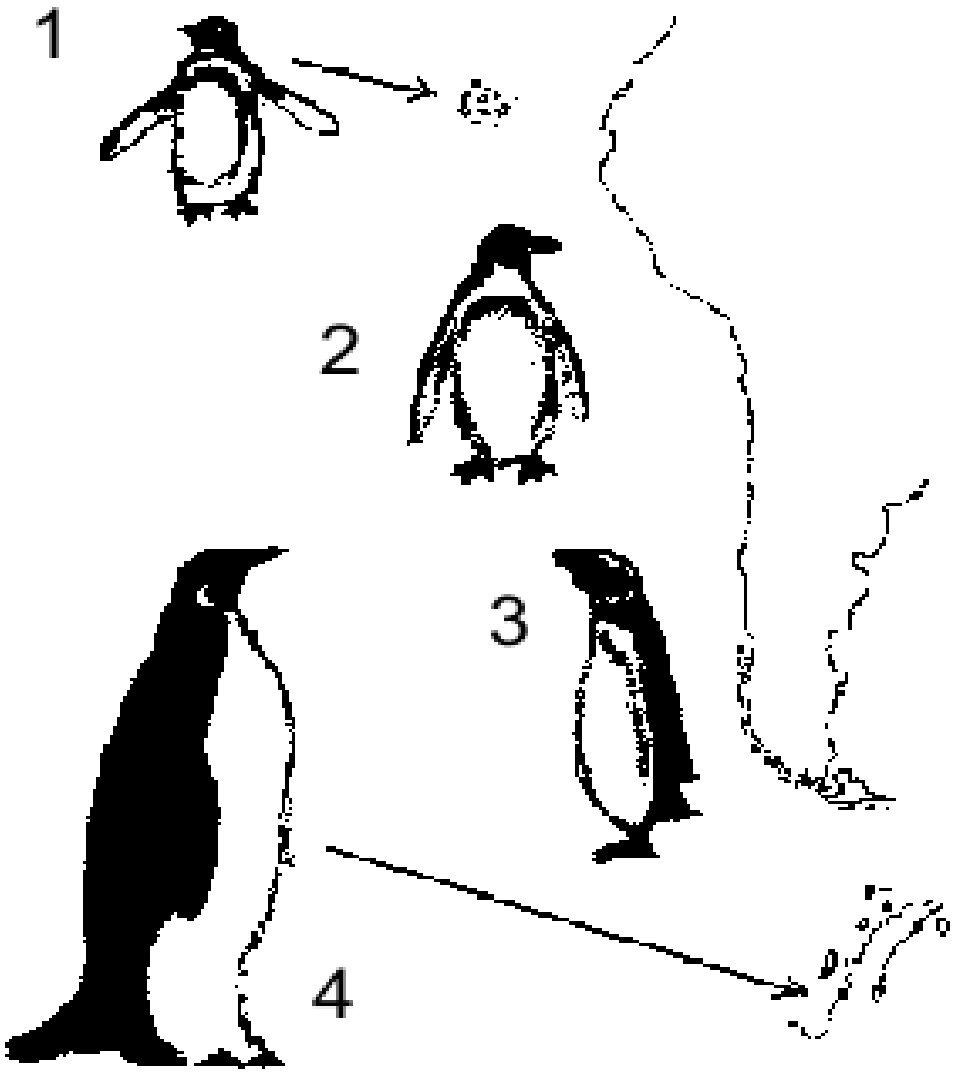
Iguana del desert (Dipsosaurus dorsalis), canvia de color per absorbir més o menys radiació solar.

Regla de Bergman (per a aus i mamífers)

- Dintre d'un grup homogeni d'espècies properes, la mida més gran es troba en les espècies que es troben a les regions més fredes.
  - La pèrdua de calor és proporcional a la superfície mentre que la generació de calor es proporcional al volum, per tant un animal més corpulent i amb una forma que permeti tenir més massa conservarà amb més facilitat la seva temperatura interna.
- L'explicació de la regla es troba en que en els animals més corpulents la superfície és més petita en relació al volum (relació s/v menor) la qual cosa afavoreix la conservació de la calor.
- Les guineus, les llebres o els pardals del sud d’Europa són més petits que els d’Escandinàvia.

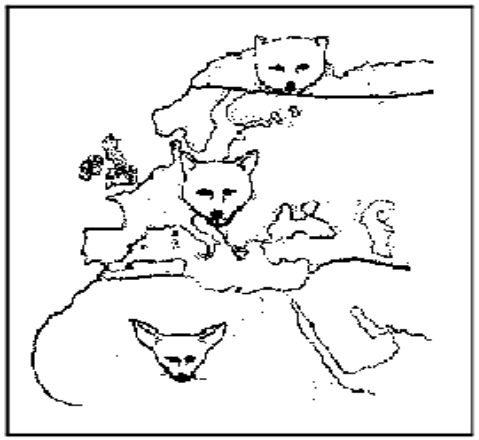
Comparació de les mides segons la latitud:

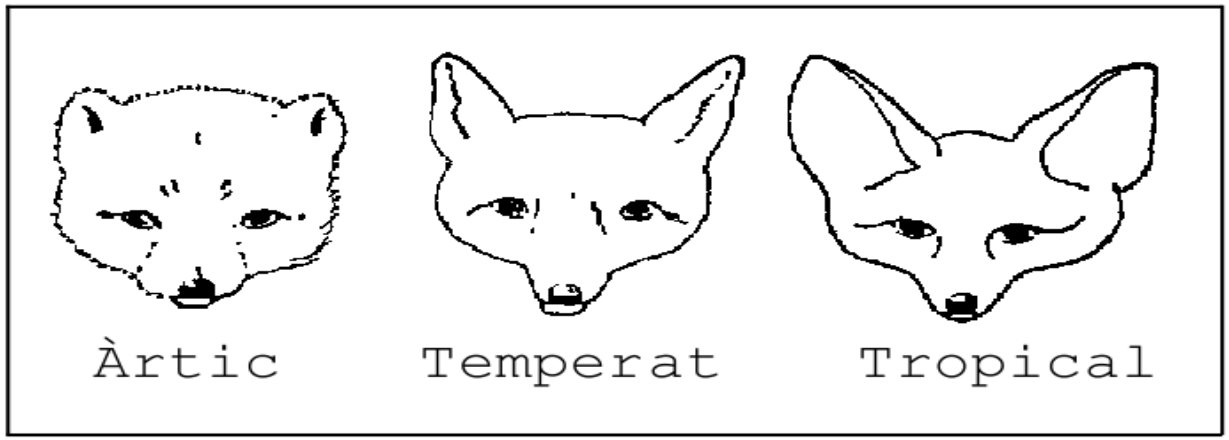
1. Pingüí de les Galàpags (Equador)
2. Pingüí Humbolt (10E lat Sud)
3. Pingüí Magallanes (50E lat Sud)
4. Pingüí Emperador (Cercle polar)



Regla de Allen (per a aus i mamífers)

- Els apèndixs animals (cua, orelles, potes...) són tant més curts com més fred sigui el clima.
- Els apèndixs curts suposen una menor superfície corporal, i per tant més retenció de la calor. Els grans dissipar-la millor i refriger el cos.
- Un bon exemple el tenim si comparem l'aspecte del fènnec ("guineu" del Sàhara) amb les orelles immenses i la cara allargada amb el del guineu àrtic d'orelles petites i musell curt.





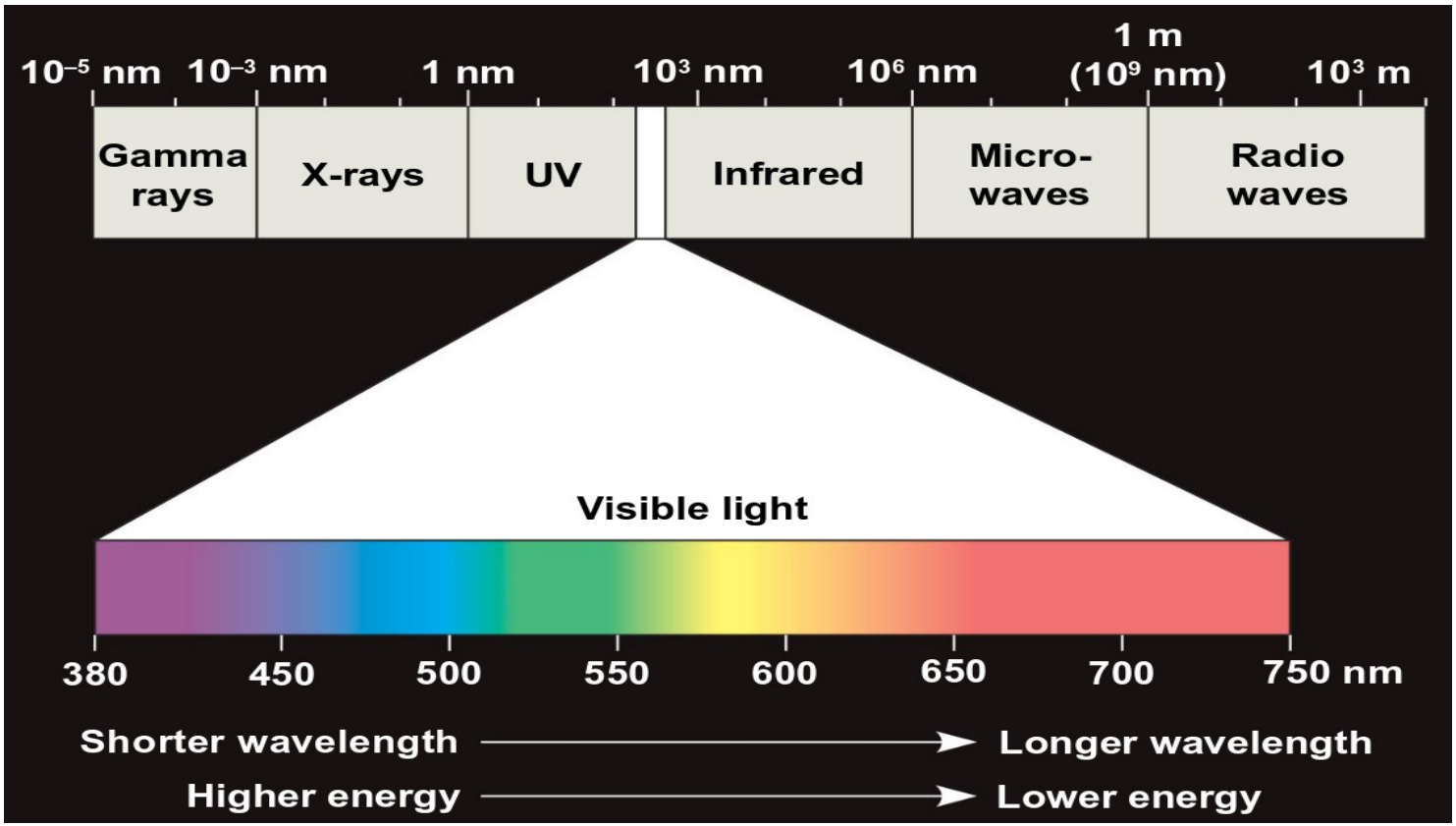
Adaptacions de les plantes a la temperatura

- Les plantes resisteixen millor que els animals les temperatures extremes: la flora alpina suporta fins a -30ºC, i les plantes dels deserts fins als +60ºC.
- Tot i així, les plantes també han desenvolupat estratègies per sobreviure sota condicions extremes de temperatura.
- Les adaptacions a la temperatura per part de les plantes estan relacionades amb la reducció de la seva activitat en l'època desfavorable:
  - Grandàries petites.
  - Pèrdua de les fulles a l'hivern o a l'estiu.
  - Romandre en forma de llavor, bulb, rizoma,...
  - Entrar en estat de letargia (disminuint la circulació de la saba i tota activitat biològica)
  - Acumulació de substàncies “crioprotectores” (sals, sucres, aminoàcids..) en els teixits per tal de disminuir-ne el punt de congelació.

Algunes plantes resisteixen els canvis de temperatura reduint l’activitat.
La lleterassa perd les fulles a l’estiu per adaptar-se a la sequera; en canvi el faig les perd quan arriba la tardor per adaptar-se a les baixes temperatures de l’hivern.
Les formes de cuixinet, petites i túpides d'algunes plantes d'alta muntanya és una forma de protecció a les baixes temperatures.

La llum

- La radiació solar que arriba a la Terra comprèn un ampli espectre de longituds d'ona. El segment més important per a la vida és una banda que va dels 380nm al 750nm: **la llum visible.** La llum visible és la radiació que impulsa la fotosíntesi



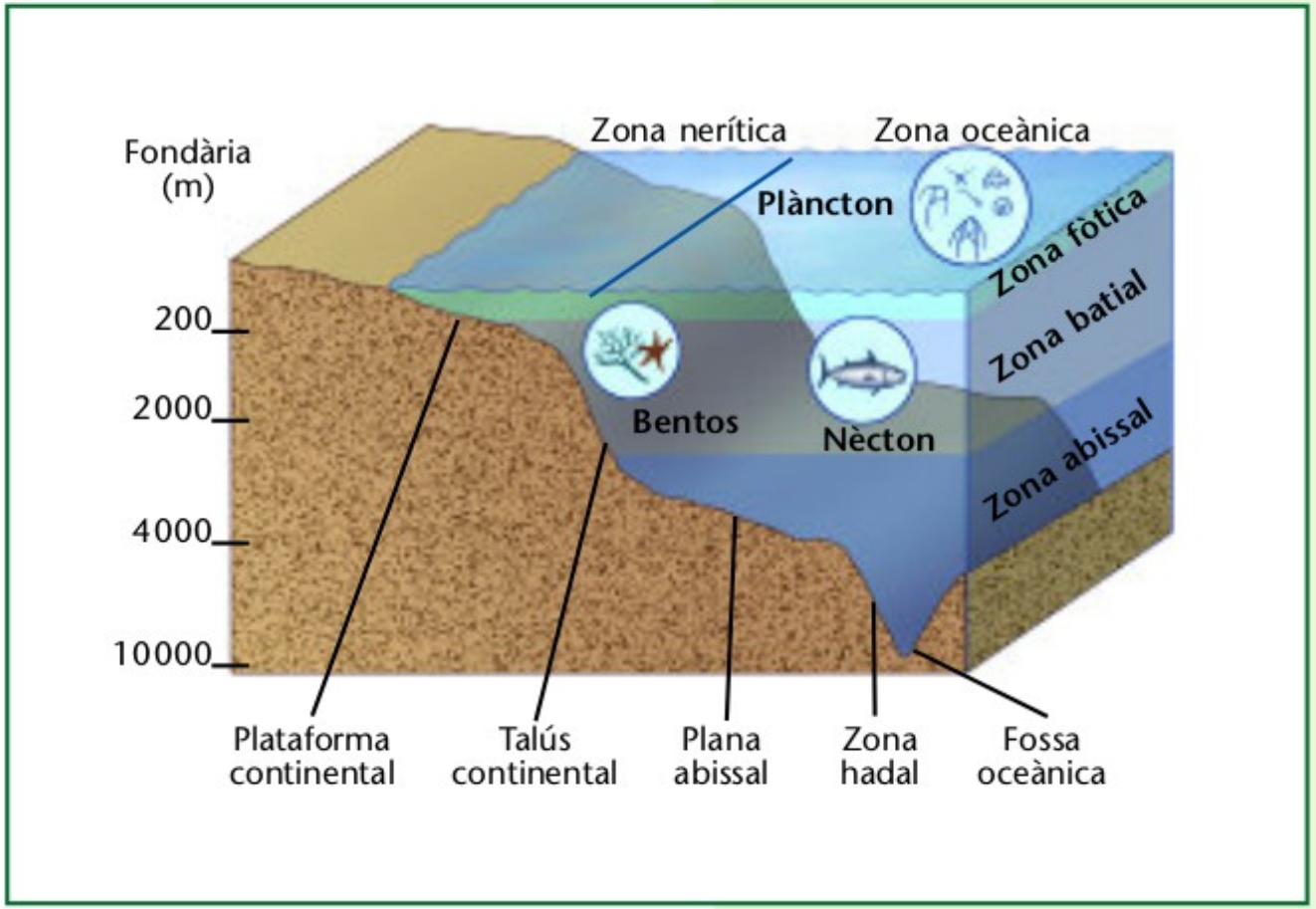
- **La llum té una influència decisiva en la distribució de les plantes, ja que els és necessària per fer la fotosíntesi.**
- Els vegetals, doncs, només viuen als indrets il·luminats.

- **En el medi aquàtic** tan sols hi ha vegetació en l'anomenada **zona fòtica**, que és la zona en la qual arriba la llum. Segons que l'aigua sigui tèrbola o transparent, aquesta zona assoleix una profunditat mitjana de 100 o 200 metres. Per sota es troba la **zona afòtica**.

Les zones del medi marí

Pel que fa a les condicions físiques que influeixen sobre la vida dels organismes, el mar es pot dividir en una ***zona nerítica*** *i una* ***zona oceànica****.*

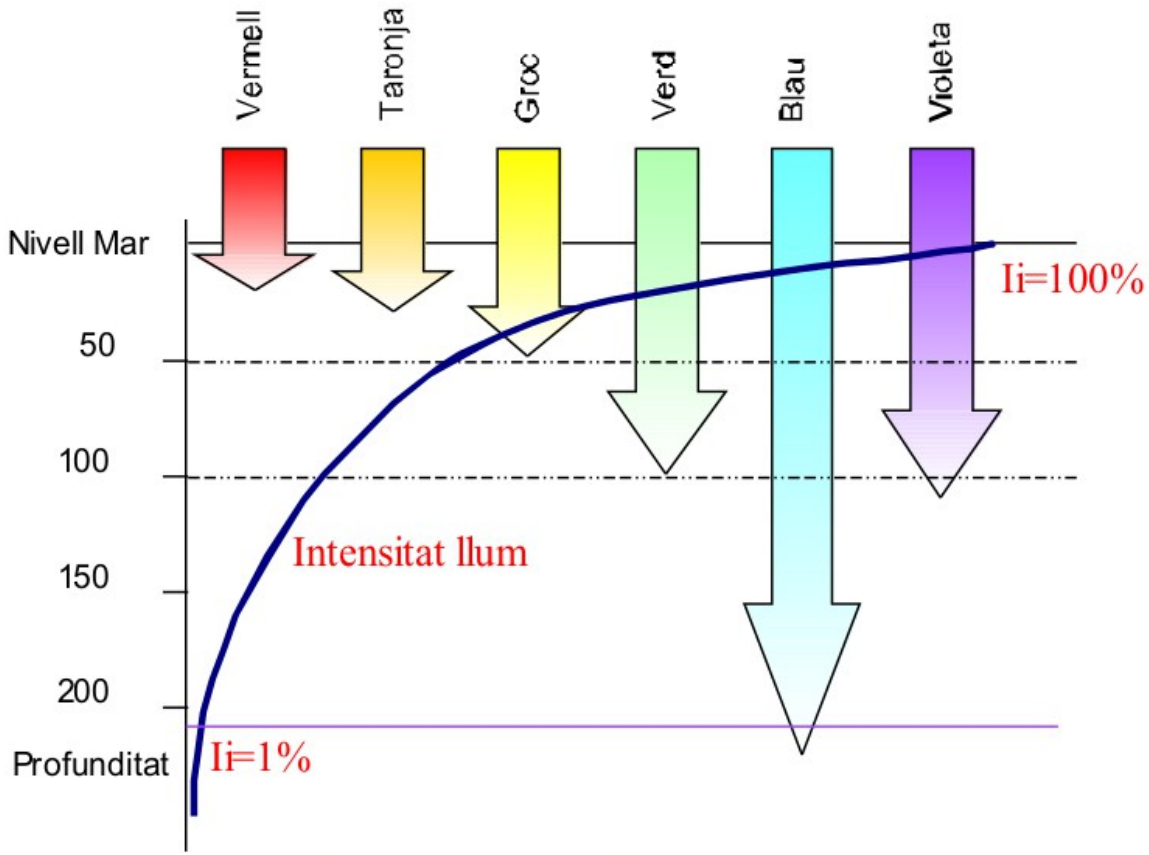
La zona nerítica, d'aigües relativament poc profundes, està situada damunt de la plataforma continental. Ben il·luminada, es beneficia dels corrents marins i del moviment de les ones que, sovint, en topar amb el fons remouen les aigües i fan pujar cap a la superfície, allà on hi ha el fitoplàncton, els nutrients. En conseqüència, és una zona sovint rica en vida.



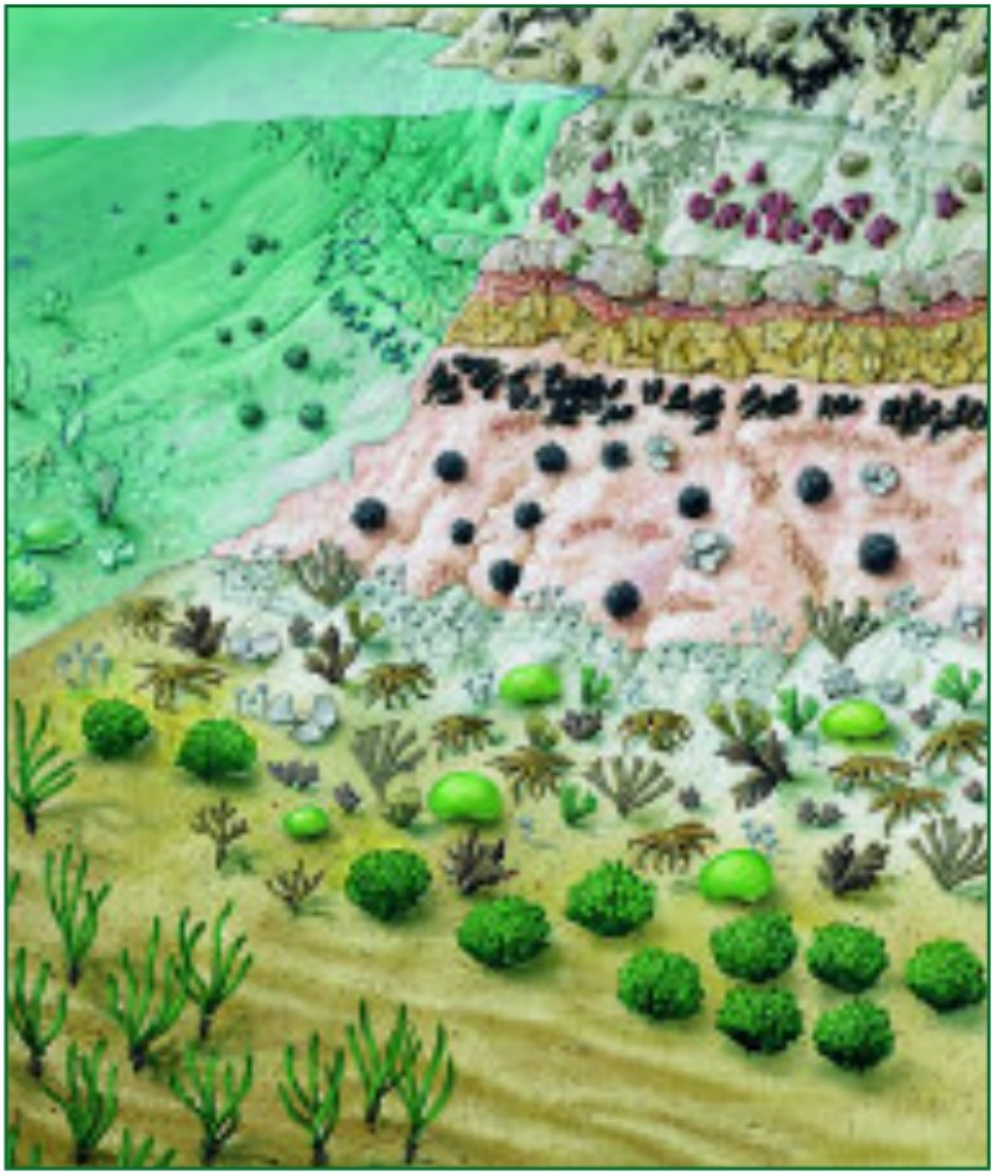
La zona oceànica és la que està situada més enllà de la plataforma, la zona de mar obert. Es pot dividir, verticalment, en tres subzones: ***fòtica****,* ***batial*** *i* ***abissal****.*

La zona fòtica és la zona superficial il·luminada (entre 50 i 200 m de profunditat). És la zona productora. Per sota, tots els organismes depenen, d'una manera o altra, del que cau des d'aquest nivell. Allà on acaba la zona fòtica, comença la zona batial, fins més enllà de la base del talús continental. A profunditats superiors als 3000 m comença la zona abissal, que, tanmateix, no existeix al Mediterrani occidental.

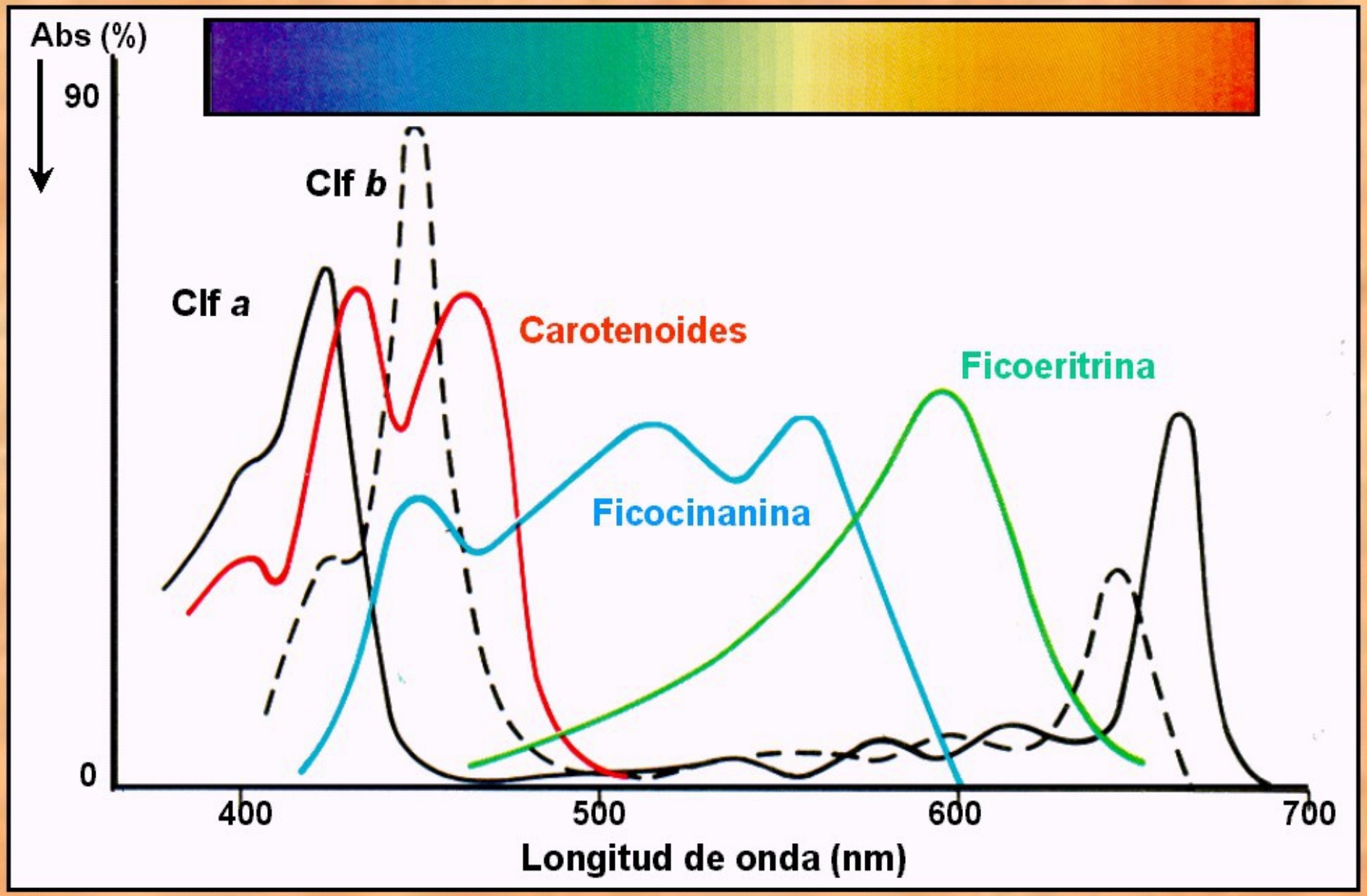
- **En el medi aquàtic la llum limita la distribució dels organismes fotosintètics**, ja que l'aigua l'absorbeix i no arriba a totes les profunditats.
- L'aigua actua com a filtre absorbint amb diferent intensitat les diferents longitud d'ona: absorbeix abans les radiacions infraroges i els colors vermellosos que els blavosos (la llum a certa profunditat és blavosa). S'ha de tenir en compte que l'absorció de la llum no és lineal (segueix una funció exponencial).



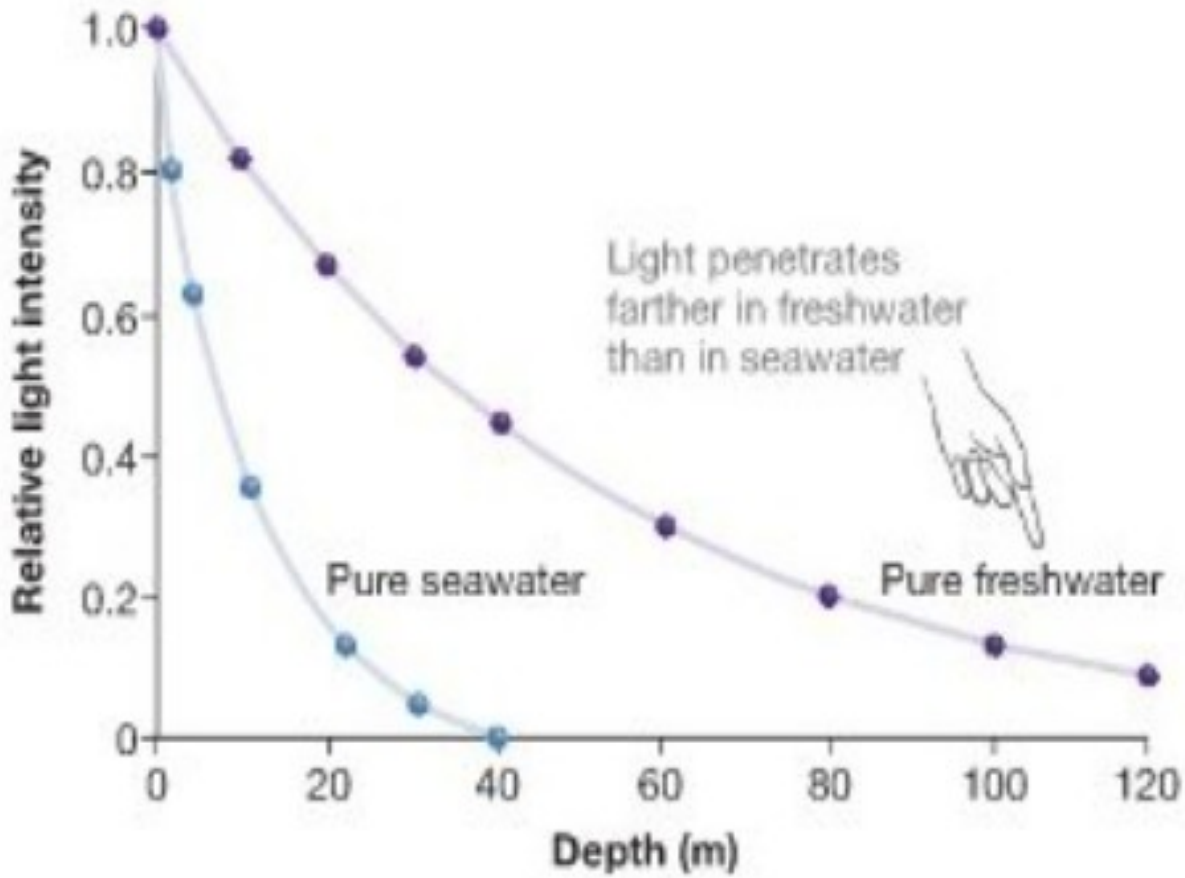
- L'eficiència en l'aprofitament de les diferents longituds d'ona explica la **zonació horitzontal de les algues** de la zona bentònica i, de retruc, la dels organismes que en depenen.



Espectro de absorción de los pigmentos fotosintéticos



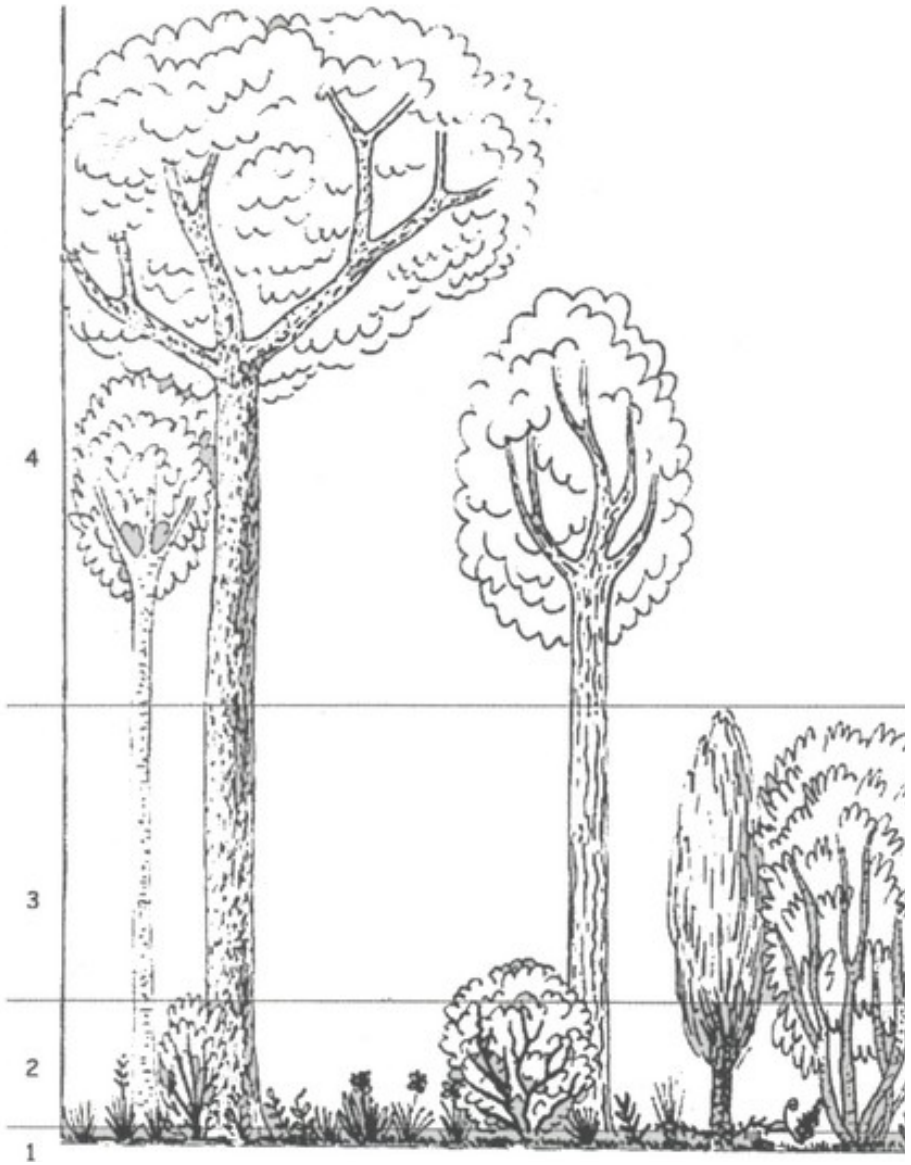
- La quantitat total de llum disponible per als organismes també disminueix ràpidament amb la profunditat.



Gràfic que mostra la rapidesa amb la que disminueix la quantitat de llum segons la profunditat per a aigua dolça i salada. Quan l'aigua presenta a més organismes i altres partícules orgàniques, la disponibilitat de llum decreix encara més ràpid.

- **En el medi terrestre** la llum no acostuma a ser un factor limitant, tot i que en ambients ombrívols sí que es produeix una competició per la llum per part de les diferents espècies de plantes.
- Algunes plantes estan adaptades a viure a ple sòl, en zones ben il·luminades. És el cas per exemple de la farigola i del romaní. S'anomenen **plantes heliòfiles**.
- D'altres, estan adaptades a viure en ambients ombrívols, sota la coberta protectora d'altres vegetals. Són les **plantes esciòfiles**.
- Les plantes presenten a més **fototropismes**.

- Els vegetals terrestres presenten una **distribució estratificada** que arriba a la seva màxima expressió a les selves o boscos tropicals:
    - Estrat arbori,
    - Estrat arbustiu,
    - Estrat herbaci
    - Estrat muscínic

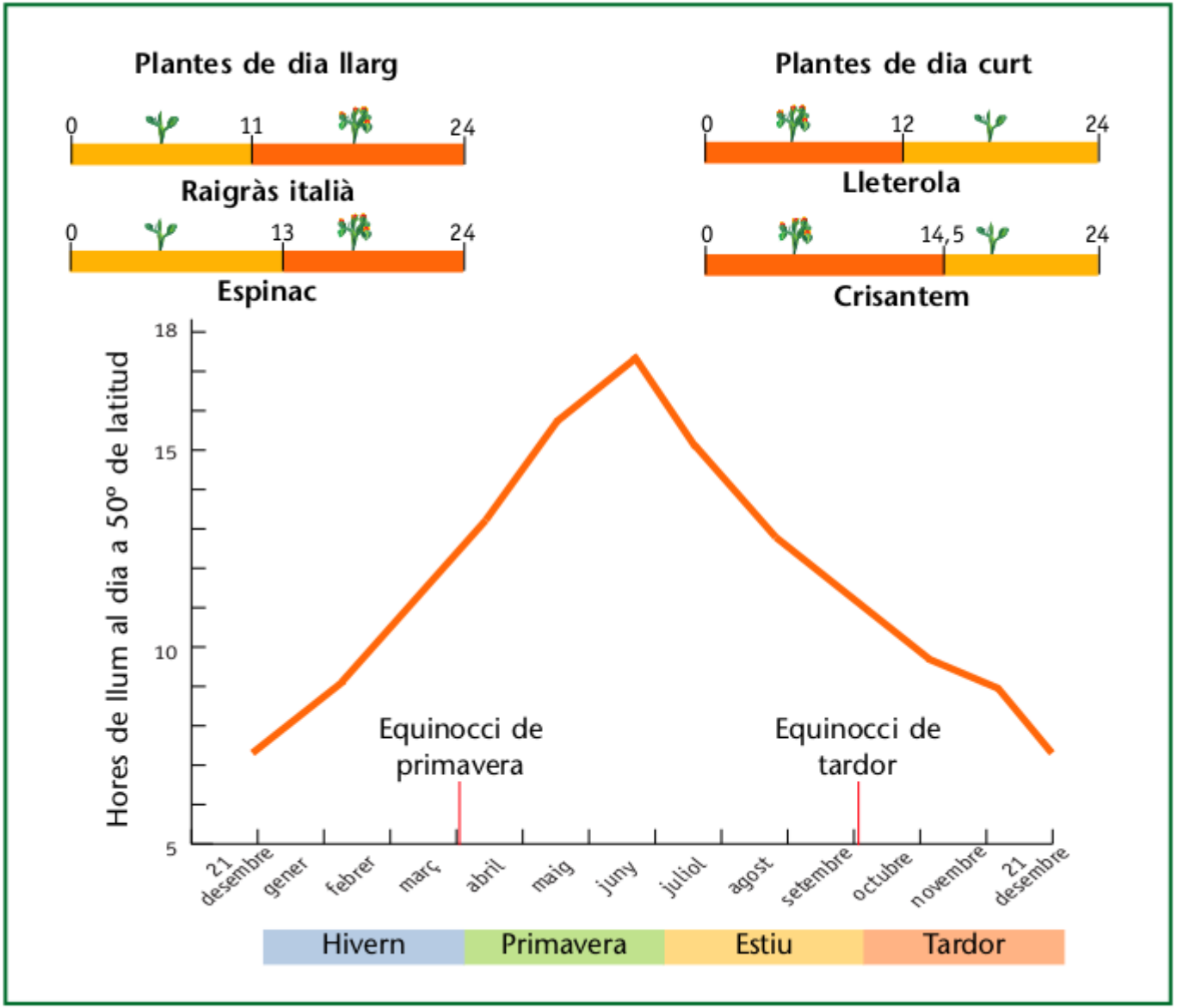


1. la **strate muscinale** : mousses, lichens et champignons
2. la **strate herbacée** : plantes herbacées et plantules d'arbres
3. la **strate arbustive** : arbrisseaux et arbustes de 50 cm à 10 m
4. la **strate arborescente** : arbres de 10 à 20 m et plus.

El fotoperíode

- S’anomena així el lapse diari d’hores de llum (en contraposició amb les de foscor). Tret de l’equador, aquesta durada relativa del dia i de la nit varia al llarg de l’any, variació que és percebuda, per mitjà de sistemes moleculars sensibles, pels organismes, els quals hi adapten el seu cicle biològic.
- La **brotada**, la **floració**, la **caiguda de la fulla**, la **germinació** i altres aspectes de la vida de les plantes estan determinats pel fotoperíode.
- Els animals regulen l’**activitat diària** segons la llum: n’hi ha que són d'hàbits crepusculars o nocturns (mosquits, escorpins, ratpenats...); d’altres, en canvi, plenament diürns (moltes aus i mamífers). La variació de la lluminositat diària o fotoperíode contribueix a la regulació d’aspectes tan importants de la seva vida com és ara la **migració**, la **reproducció**, la **muda** (renovació pell, plomes, pèls...), l'entrada i la sortida de la **letargia**, etc.

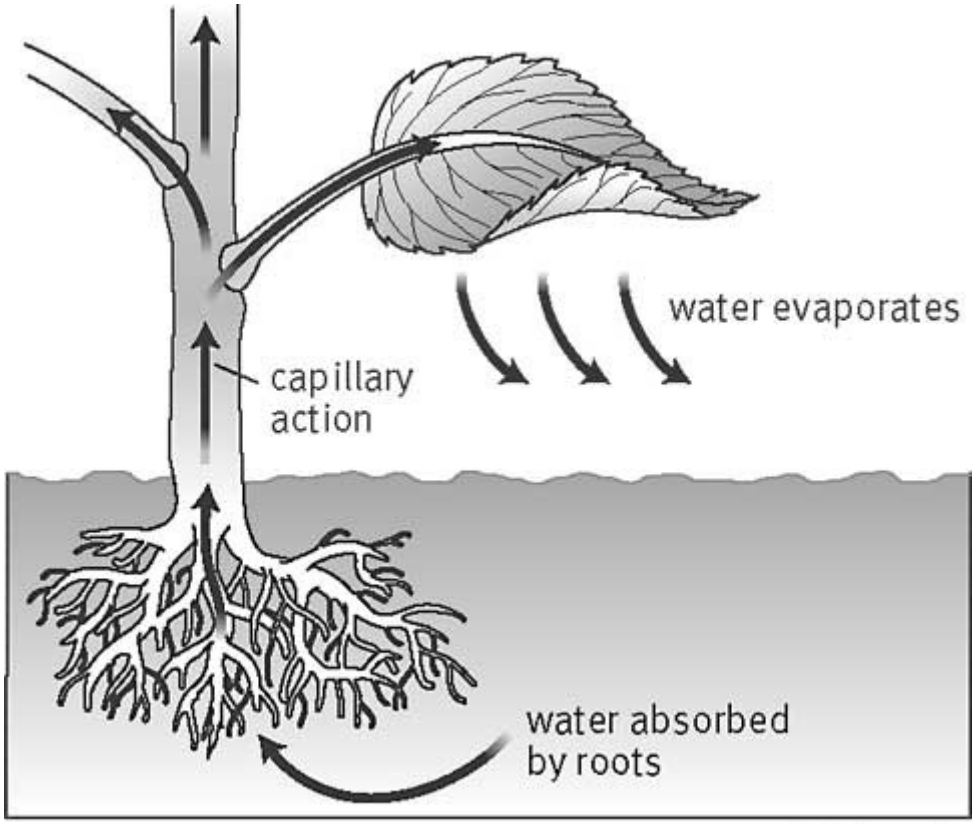
La major part de les plantes responen a un fotoperíode exacte. Les plantes de dia llarg floreixen quan els dies s'allarguen, a la primavera, en concret quan les hores de llum superen els valors indicats en la il·lustració. En canvi, les plantes de dia curt responen a l'escurçament del dia de finals d'estiu i tardor; la lleterola, per exemple, floreix quan el dia té menys de 12 hores de llum. Però com que la durada del dia depèn de la latitud, una planta que floreix quan el dia s'escurça fins a només 11 hores ho farà a l'octubre si es troba a 50° de latitud. Si la mateixa planta es trobés a 20° de latitud, la seva floració es retardaria fins al desembre.



La humitat

- Els éssers vius depenen absolutament de l'aigua.
- Els organismes dels ecosistemes terrestres estan immersos en l'atmosfera, la concentració aquosa de la qual és molt més baixa que la d'aquests.
- Com que el 70% del pes de la matèria viva és aigua, els organismes que viuen en el medi aeri presenten adaptacions importants per evitar-ne la pèrdua.
- Si la humitat és baixa, els organismes han d'adaptar-se per evitar la deshidratació.

- **Les plantes** absorbeixen aigua pels pèls absorbents de les arrels i la transporten pels vasos d'arrels i tiges fins les fulles, d'on surt l'excés d'aigua en forma de vapor (evapotranspiració)
- Quan una planta perd més aigua de la que pren es marceix i pot morir.



- Les **adaptacions** més importants **de les plantes per evitar la deshidratació** i la mor són:
  - Arrels molt llargues
  - Fulles petites, amb epidermis gruixudes i molt cutinitzades, amb pocs estomes, transformades en espines.
  - Pilositat abundant
  - Tiges i fulles suculentes.
  - Fecundació a través del pol·len
  - Formació de llavors en les èpoques de més sequera

- Amb relació a les **necessitats hídriques** que tenen les plantes, es poden establir els grups següents:
  - **Hidròfiles** (han de viure en medis aquàtics)
  - **Higròfiles** (necessiten llocs molt humits per viure)
  - **Xeròfites** (estan adaptades a ambients secs)
  - **Mesòfites** (plantes amb necessitats moderades d'aigua)

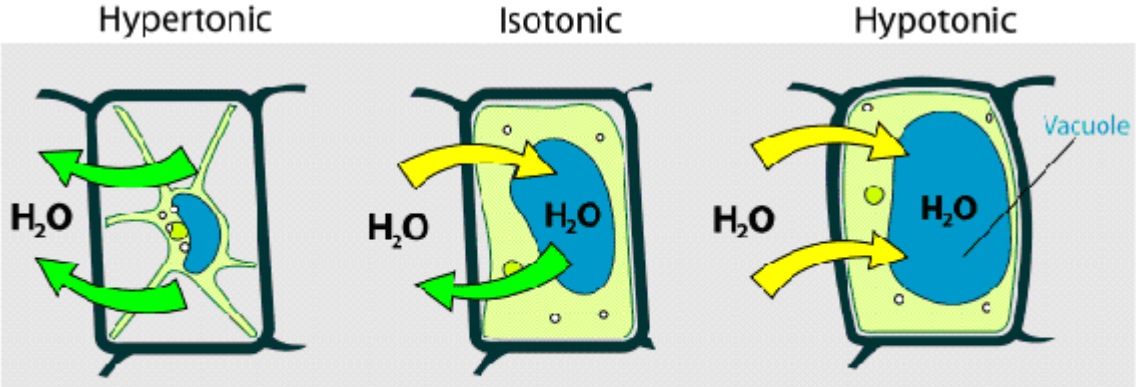
- Els vegetals que viuen **en ambients de molta humitat**, com ara els de l’interior de les selves plujoses, tenen les **fulles grosses**, tendres i **primes**, amb **molts estomes** i sovint aquestes fulles acaben en una punta per on degota l’aigua.

- **En els animals** la incorporació d'aigua es fa principalment amb l'aliment o amb la beguda (hi ha animals que capten l'humitat a través de la superfície corporal com llimacs, granotes etc.); una altra part de l'aigua és aigua metabòlica (produïda en les reaccions del catabolisme).
- La pèrdua d'aigua es fa per evapotranspiració, també per l'orina, la suor, etc.

- Les **adaptacions** més importants **dels animals per evitar la deshidratació** són:
  - Tegument impermeable (exosquelet de quitina, pell queratinitzada, escates)
  - Estructures que retenen l'aire i creen una microatmosfera humida (plomes, pèls).
  - Secrecions mucoses que mantenen la pell humida (llimacs, cucs de terra)
  - Aparell respiratori a l'interior del cos
  - Fecundació interna
  - Desenvolupament embrionari a l'interior d'ous o l'úter matern
  - Hàbits especials (nocturns, enterrament, migració...)
  - Capacitat de beure aigua del mar
  - Producció d'orina semisòlida

La salinitat

- És un factor que influeix de manera important sobre els organismes vius, és molt important en el medi aquàtic i pels vegetals.
- Quan la salinitat del medi extracel·lular es baixa, medi hipotònic, es produeix una entrada d'aigua en les cèl·lules (turgescència i trencament); si la salinitat del medi és elevada, medi hipertònic, es produeix una sortida d'aigua de l'interior cel·lular (plasmòlisi).



- Les aigües dolces tenen una salinitat molt variable, contenen fins a uns 0.5 gr/l. de substàncies dissoltes; les marines tenen una salinitat mitjana de 35 gr/l.

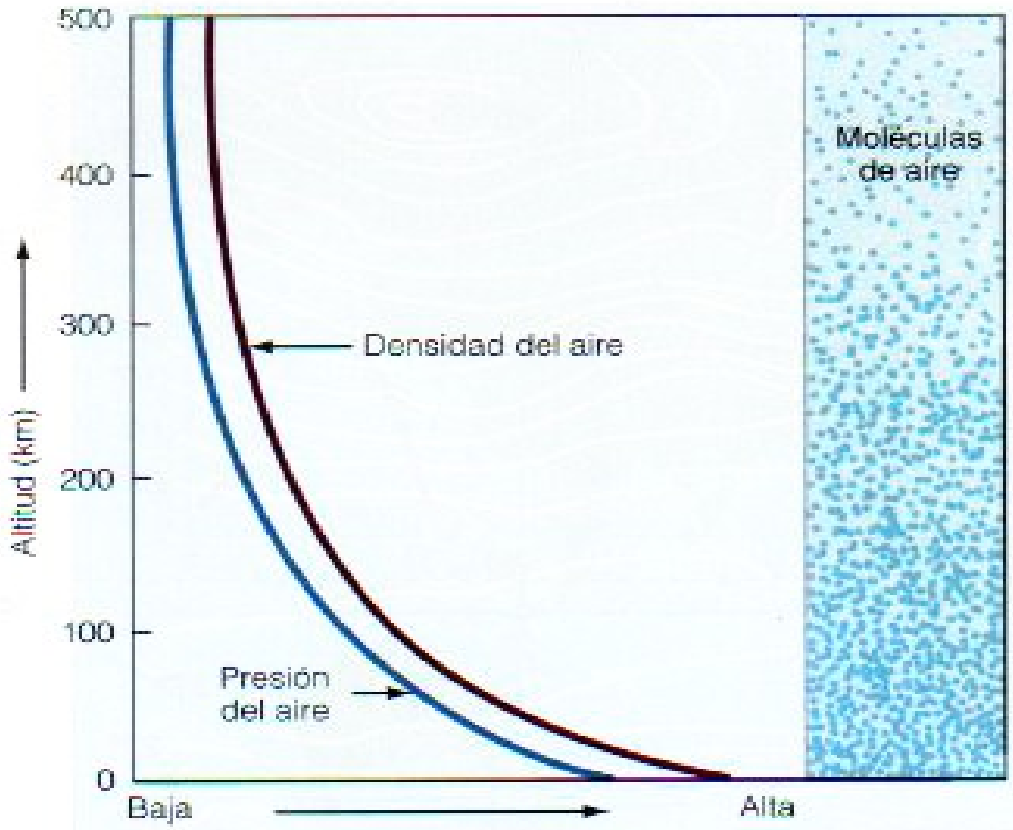
- Hi ha organismes que no poden regular la seva pressió osmòtica, la seva concentració salina interna depèn del medi (algues i molts invertebrats), són els **poiquilosmòtics**. Aquests organismes són **estenohalins** ja que només poden viure en ambients de salinitat molt estables.
- Contràriament, els **homeosmòtics** (com la majoria dels peixos) poden regular la concentració salina del seu medi intern. Tot i així la majoria ho fan d'una manera poc eficaç per la qual cosa són també organismes estenohalins.
- Unes poques espècies homeosmòtiques són **eurihalines**, és a dir suporten grans canvis de salinitat. És el cas d'alguns peixos com l'anguila i el salmó, alguns crustacis com l'*Artemia salina* i la gamba *Palaemonetes*.

Les ofiures pràcticament no regulen la concentració de sal en el seu interior: són estenohalines. Com molts equinoderms, només poden viure en ambients marins molt constants.

Artemia salina és un petit crustaci eurihalí.

La pressió

- L'atmosfera terrestre té massa i és atreta cap a la Terra per la gravetat, en conseqüència exerceix una pressió sobre aquesta que rep el nom de **pressió atmosfèrica,** que pot definir-se com el *pes que exerceix una columna d'aire sobre una determinada superfície*. **A nivell del mar és de 760 mm Hg**.

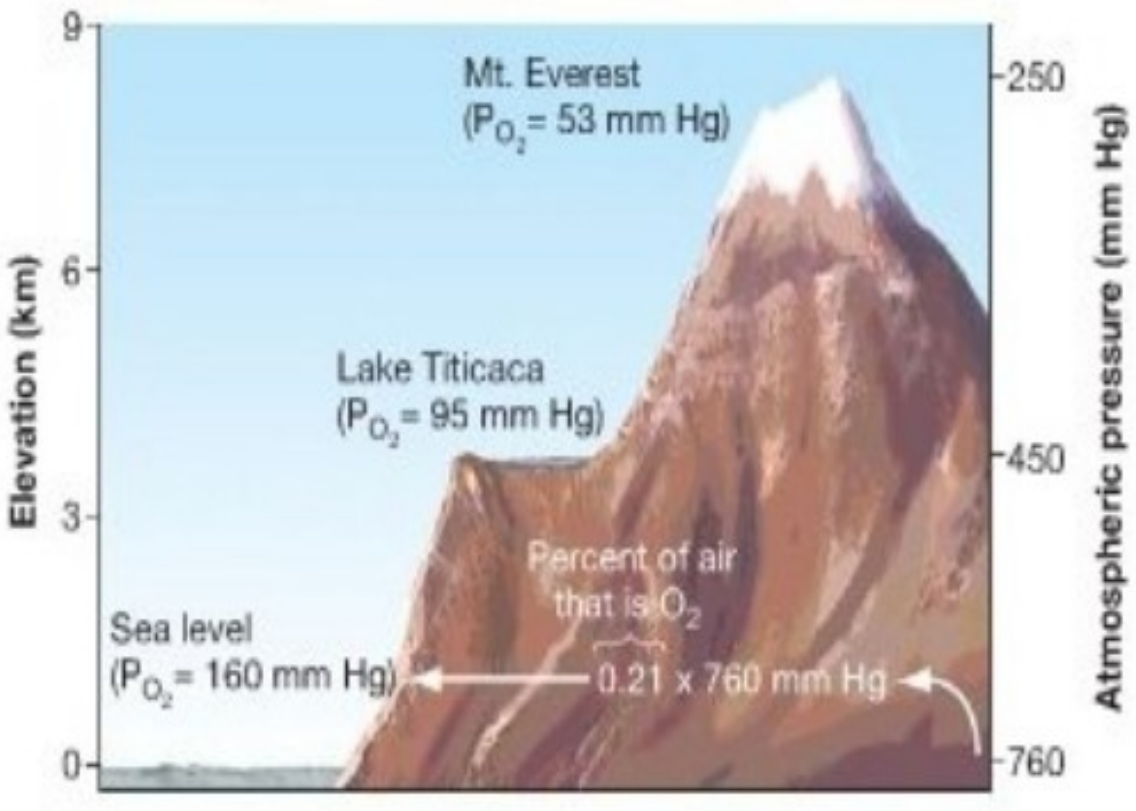


A mesura que augmenta l'altura, la densitat i la pressió atmosfèrica disminueixen, i amb aquestes, la quantitat d'oxigen disponible.

- Els mecanismes de captació de l'oxigen han de ser més eficaços en els organismes que viuen a gran altitud.
- **Els animals que viuen sota condicions baixes de pressió**, com les llames dels Andes, molt ocells o els animals aquàtics de rius i llacs d'alta muntanya, **presenten hemoglobines especials amb més afinitat per l'oxigen**.

Per saber-ne més...

- **L'O_2 i el CO_2 s'intercanvien per difusió entre l'entorn i les cèl·lules segons els seus gradients de pressió parcia**l: tant a l'aire com a l'aigua, es desplacen de regions amb una pressió parcial alta a regions amb una pressió parcial baixa.
- És difícil respirar a l'Everest ja que el gradient de difusió entre l'atmosfera i els teixits dels pulmons no és molt alt en aquest lloc.
- La respiració aquàtica és molt més difícil que la terrestre, en part perquè la pressió parcial de l'O2 en l'aigua és molt més baixa que a l'aire.



La pressió atmosfèrica, i per tant la pressió parcial de l'oxigen descendeix a mesura que augmenta l'altitud.

- La pressió hidrostàtica és la força per unitat de superfície exercida per l'aigua. Augmenta en profunditat de l'ordre de 1 atmosfera per cada 10m, de manera que als 10.000 m els éssers vius han de suportar pressions de 1 ton/cm2.
- Una de les conseqüències de la major densitat de l'aigua és que el pes d'aquesta en les profunditats marines arriba a ser un factor limitant que condiciona importants adaptacions anatòmiques i fisiològiques dels organismes.
- La vida animal és factible en l'aigua gràcies a equilibrar-se la pressió interna d'aquests éssers amb l'externa.
  - Per exemple, els peixos abissals no tenen bufeta natatòria .

Els corrents del medi

- Els organismes que viuen en corrents ràpids tenen que afrontar-se amb la força física de l'aigua, que els amenaça constantment amb arrossegar-los.
- Els organismes marins que viuen en les zones intermareals es veuen exposats a l'aire (per acció de les marees) diàriament així com a l'acció violenta de les onades durant les tempestes. Les principals adaptacions són les adherències al substrat, les excavacions a les roques...
- Ocells d'un pes considerable, com els voltors, aprofiten els corrents d'aire calent per enlairar-se i els d'aire fred per descendir, fan vols circulars sense moure gairebé les ales.